



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ENCHUFES REDONDOS
DE BRONCE DE LA EMPRESA CORPORACIÓN VISIÓN S.A.C.,
INDEPENDENCIA, 2018.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

MALCA PÉREZ, Julio Joselito (ORCID-0000-0002-0117-0605)

ASESOR:

MGTR. MOLINA VÍLCHEZ, Jaime Enrique (ORCID-0000-0001-7320-0618)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ

2019

DEDICATORIA.

A mis padres Segundo Y María. Quienes desde el cielo han iluminado mi camino para alcanzar este logro.

A mis hermanos por su apoyo incondicional, sus consejos, sus valores y constante motivación durante toda la trayectoria de mi carrera.

AGRADECIMIENTO.

A Dios por darme salud, energía, e inteligencia para culminar con éxito mis estudios, a mis hermanos por su motivación constante, a la Universidad de César Vallejo por contribuir a mi formación académica a lo largo de mis estudios, a mis maestros por transmitir toda su experiencia profesional para mejorar mis habilidades como ingeniero, al Mgtr. Molina Vílchez Jaime Enrique por su apoyo en todo el desarrollo de mi trabajo de investigación. También a la empresa Corporación Visión SAC por abrirme sus instalaciones para poder realizar mi trabajo de investigación.

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Título de la Universidad César Vallejo presento ante Ustedes la Tesis **APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ENCHUFES REDONDOS DE BRONCE DE LA EMPRESA CORPORACIÓN VISIÓN S.A.C., INDEPENDENCIA, 2018**, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

Julio Joselito Malca Pérez

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Realidad Problemática.....	16
1.1.1 Realidad problemática internacional.	16
1.1.2. Realidad problemática nacional.....	17
1.1.3. Realidad problemática local.	17
1.2 Trabajos previos.	29
1.2.1. Trabajos internacionales.	29
1.2.2. Trabajos Nacionales	32
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	34
1.3.1. Variable Independiente: Estudio del Trabajo.	34
1.3.2. Variable dependiente: Productividad.....	45
1.4. Formulación del problema.....	49
1.4.1 Problema General	49
1.4.2 Problema Específico.	49
1.5 Justificación del estudio.....	49
1.5.1 Justificación técnica.....	49
1.5.2. Justificación práctica.	50

1.5.3 Justificación económica.....	50
1.6 Hipótesis	51
1.6.1 Hipótesis General	51
1.6.2 Hipótesis Específicas.....	51
1.7 Objetivos.....	51
1.7.1 Objetivo General.....	51
1.7.2 Objetivos Específicos	51
II. MÉTODO	52
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.	53
2.2. Operacionalización de las variables.	54
2.2.1. Definición conceptual de variables.....	54
2.3 Población y Muestra.	57
2.3.1. Población.	57
2.3.2. Muestra.	57
2.3.3. Muestreo.	57
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad.	58
2.4.1 Técnicas de Recolección de Datos.	58
2.4.2 Instrumentos de Recolección de Datos.....	58
2.4.3. Validez del Instrumento.....	59
2.4.4. Confiabilidad del instrumento.	59
2.5. Métodos de Análisis de Datos	59
2.6. Aspectos Éticos.....	60
2.7 Desarrollo de la propuesta	60
2.7.1 Situación actual.....	60
2.7.2 Propuesta de mejora.....	80
2.7.3 Implementación de la propuesta de mejora.	83
2.7.3.1 Seleccionar.....	84

2.7.3.2 Registrar.....	85
2.7.3.3. Examinar.....	87
2.7.3.4. Establecer el nuevo método mejorado.....	95
2.7.3.5. Evaluar el nuevo método.	100
2.7.3.6. Definir el nuevo método.	100
2.7.3.7. Implantar el nuevo método.	101
2.7.3.8 Controlar y mantener el nuevo método.	101
2.7.4 Resultados.....	101
2.7.5. Análisis económico financiero.	115
III. RESULTADOS	120
3.1 Análisis Descriptivo.	121
3.1.1 Variable independiente: Estudio del trabajo.....	121
3.1.2 Variable dependiente: Productividad.....	122
3.2. Análisis inferencial	126
3.2.1. Análisis de la hipótesis general	126
3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica.....	129
3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica.	132
IV. DISCUSIÓN.....	136
V. CONCLUSIONES.....	139
VI. RECOMENDACIONES	141
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	143
VIII. ANEXOS.....	148

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Decisión con múltiples criterios.....	19
Tabla 2: Matriz de correlación.	22
Tabla 3: Frecuencias de causas.....	23
Tabla 4: Tabulación de datos.....	24
Tabla 5: Estratificación de las causas por áreas	26
Tabla 6: Alternativas de solución.	27
Tabla 7: Matriz de priorización de las causa a resolver.	28
Tabla 8: Símbolos para Diagrama de Procesos	39
Tabla 9: Tabla de Westinghouse.	42
Tabla 10: Matriz de Operacionalización.	56
Tabla 11: Juicio de expertos	59
Tabla 12: Materiales de enchufes redondos.	64
Tabla 13: Horario laboral de la empresa Corporación Visión.....	65
Tabla 14: DAP de la fabricación de enchufes redondos.....	69
Tabla 15: Registro de toma de tiempos en segundos.- Octubre 2018 (Pre – Test)	72
Tabla 16: Registro de toma de tiempos en min.- Octubre 2018 (Pre – Test).	73
Tabla 17: Medición del tiempo en la producción de enchufes redondos. (Pre- Test)	74
Tabla 18: Tolerancia de tiempos	75
Tabla 19: Tiempo estándar del proceso de enchufes redondos	76
Tabla 20: Productividad Octubre - 2018 (Pre- Test)	77
Tabla 21: Resumen de Productividad Octubre (Pre - Test).....	78
Tabla 22: Cálculo de los productos defectuosos (pre- test).....	79
Tabla 23: Cronograma de actividades para la implementación de la herramienta.....	82
Tabla 24: Inversión del Proyecto.....	83
Tabla 25: Identificación del cuello de botella del proceso.	84
Tabla 26: Diagrama de actividades de la fabricación de enchufes redondos.	86
Tabla 27: DAP de la producción de enchufes redondos (POST - TEST).	103
Tabla 28: Registro de tiempos de la fabricación de enchufes redondos en segundos (Post - test).	105
Tabla 29: Registro de tiempos de la fabricación de enchufes redondos en min. (Post -test)	105
Tabla 30: Tiempo observado en la fabricación de enchufes redondos (post - test).	107

Tabla 31: Tolerancia de tiempos	108
Tabla 32: Cálculo del tiempo estándar de la fabricación de enchufes redondos.....	109
Tabla 33: Resumen del DAP (ANTES Y DESPUÉS).	110
Tabla 34: Productividad del mes de Marzo (Post - Test)	111
Tabla 35: Resumen de la Productividad (Pre - Test Y Post - Test).....	112
Tabla 36: Productos defectuosos (Post- Test)	113
Tabla 37: Resumen de productos defectuosos.....	114
Tabla 38: Resumen de productos defectuosos Pre - Test Y Post - Test.	115
Tabla 39: Costos variables de producción (Pre -Test.).....	115
Tabla 40: Costos variables de producción (Post -Test.)	116
Tabla 41: Resumen de costo de producción (Per- Test Y Post- Test).....	117
Tabla 42: Cálculo del costo de oportunidad del capital (COK).	118
Tabla 43: Beneficio de la Mejora.	118
Tabla 44: Flujo de caja proyectado.	119
Tabla 45: Calculo del VAN Y TIR.....	119
Tabla 46: Resumen del DAP (ANTES Y DESPUÉS).	121
Tabla 47: Índice de actividades	122
Tabla 48: Análisis comparativo de la productividad.....	123
Tabla 49: Análisis comparativo de la eficiencia.....	124
Tabla 50: Análisis comparativo de la eficacia.....	125
Tabla 51: Pruebas de normalidad de Hipótesis General.....	126
Tabla 52: Estadísticos descriptivos de Hipótesis General.....	127
Tabla 53: Estadística de prueba de muestras emparejadas.	128
Tabla 54: Prueba de Wilcoxon de la Hipótesis General.....	128
Tabla 55: Prueba de normalidad de la primera Hipótesis específica.....	129
Tabla 56: Estadísticos descriptivos de la primera Hipótesis Específica.....	130
Tabla 57: Estadística de prueba de muestras emparejadas.	131
Tabla 58: Prueba de Wilcoxon de la primera Hipótesis Específica.	131
Tabla 59: Prueba de normalidad de la segunda Hipótesis específica.....	132
Tabla 60: Estadísticos descriptivos de la segunda Hipótesis Específica.....	133
Tabla 61: Estadística de prueba de muestras emparejadas.	134
Tabla 62: Prueba de Wilcoxon de la segunda Hipótesis Específica.....	134

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Brecha de productividad laboral por tamaño de empresa.....	17
Figura 2: Diagrama de causa - efecto de la baja productividad.	20
Figura 3: Diagrama De Pareto.....	25
Figura 4: Diagrama De Estratificación de las causas.	27
Figura 5: Sistema de valoración de Westinghouse.....	43
Figura 6: Sistemas de suplementos por descanso porcentaje de los tiempos básicos	44
Figura 7: Productos representativos de Corporación Visión.....	61
Figura 8: Organigrama de la empresa Corporación Visión SAC.....	63
Figura 9: Plano de la empresa Corporación Visión.....	66
Figura 10: DOP del proceso de producción de Enchufes Redondos (Pre – Test).....	68
Figura 11: Informe de la productividad pre - test.....	78
Figura 12: Porcentaje de productos defectuosos (pre test).....	80
Figura 13: DOP del proceso de elaboración de enchufes redondos (Post – Test).	102
Figura 14: Resultado Del Tiempo Estándar (Pre - Test Vs. Post Test).....	111
Figura 15: Resumen de la productividad y sus dimensiones Pre - Test Y Post – Test. ..	112
Figura 16: Porcentaje de productos defectuosos Pos - Test.	114
Figura 17: Resultado del tiempo estándar (Pre - Test Vs. Post Test).....	122

RESUMEN

La presente investigación plantea incrementar la productividad de la línea de producción de enchufes redondos de bronce en la empresa Corporación Visión S.A.C. aplicando la herramienta de estudio del trabajo. Los análisis de datos se realizaron en dos períodos, antes de la implementación de la herramienta (Pre- Test) y después de implementar la herramienta (Pos -Test).

Esta tesis su diseño es pre-experimental, por su finalidad de tipo aplicada, por su nivel de tipo explicativa, por su enfoque de tipo cuantitativa. La población sujeta al estudio fue la producción diaria de enchufes redondos durante 22 días equivalente a un mes laborable, lo cual no se realiza muestreo, debido a que se considerara la muestra igual a la población, la relación entre las variables y la prueba de hipótesis se conocerá y cuantificará porque los datos numéricos correspondientes han sido recopilados para cada variable. El análisis estadístico se realizó a través del SPSS24.

Después del análisis, se demostró que la implementación de la herramienta del estudio del trabajo redujo el tiempo estándar de ciclo para 1000 enchufes de 2234 min a 1620 min, eliminando movimientos innecesarios y actividades que no agregaban valor, de esta manera logrando aumentar la productividad de la línea de producción de enchufes redondos, ya que había una productividad del 54.27% antes de ejecutar la herramienta y ascendió a 88.72% luego de ser implementada. Por ende se ha logrado una mejora porcentual del 63.48%, lo que hace que la empresa obtenga mejoras significativas.

A continuación, se realiza un estudio, que incluye el análisis y el diagnóstico de la eficiencia, eficacia y la productividad actual, así como una propuesta para mejora, que permite reducir el tiempo, guiar las actividades y mejorar los métodos de trabajo de dicha línea de producción.

Palabras clave: Productividad, eficiencia, eficacia y estudio del trabajo.

ABSTRACT

The present investigation proposes to increase the productivity of the production line of round bronze plugs in Corporación Visión S.A.C. applying the work study tool. The data analyzes were carried out in two periods, before the implementation of the tool (Pre-Test) and after implementing the tool (Pos-Test).

This thesis its design is pre-experimental, for its purpose of type applied, for its level of explanatory type, for its approach of quantitative type The population subject to the study was the daily production of round plugs for 22 days equivalent to one working month, because the population does not exceed 30 data, no sampling is done and the sample is considered equal to the population. The relationship between the variables and the hypothesis test will be known and quantified because the corresponding numerical data have been collected for each variable. The statistical analysis was carried out through the SPSS24. After the analysis, it was demonstrated that the implementation of the work study tool reduced the standard cycle time for 1000 sockets from 2234 min to 1620 min, eliminating unnecessary movements and activities that did not add value, increasing the productivity of the production line of round plugs, since there was a productivity of 54.27% and, after the implementation, productivity rose to 88.72%. What has been achieved a percentage improvement of 63.48%, which makes the company obtain significant improvements.

Next, a study is carried out, which includes the analysis and diagnosis of efficiency, effectiveness and current productivity, as well as a proposal for improvement, which allows reducing time, guiding activities and improving the working methods of said line of production.

Keywords: Productivity, efficiency, efficacy and study of work,

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

1.1.1 Realidad problemática internacional.

El uso de nuevas tecnologías industriales ha dado lugar a cambios profundos en los métodos de trabajo y estudios de tiempo en operaciones realizadas en fábricas, industrias, talleres, empresas y oficinas, donde las innovaciones en los procesos productivos han llevado a una serie de estudios de caminos y evaluación para medir el trabajo en las industrias. La industria de manufactura eléctrica incluye la fabricación de accesorios, aparatos eléctricos, equipos de generación de energía y actividades, incluidos accesorios de iluminación, focos, lámparas decorativas, equipos de generación de energía, distribución de energía, cables de alimentación, enchufes, contactos, válvulas y otros accesorios para instalaciones eléctricas. Condomex, Monterrey y Vicon Connectors, por ejemplo, son líderes del mercado en el subsector de conectores eléctricos y cables eléctricos, que es una de las ramas más exportadas en cuanto a equipos eléctricos (Mundo Ferretero, 2017).

Aunque las empresas pequeñas en todas las economías son bastantes, éstas se destacan en los países andinos por utilizar a un alto uso de la mano de obra. En Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, las microempresas emplean entre el 50% y el 80% de la fuerza laboral, siendo las tasas más altas en una muestra de las empresas en países desarrollados, Latinoamérica y el Caribe. Además, la productividad de las pequeñas empresas en la región andina es mucho menor que la de las grandes. Esta diferencia en la productividad no solo se debe a la presencia de algunas compañías muy exitosas entre las grandes empresas. Por el contrario, las pequeñas empresas tienen una menor productividad de manera uniforme. (Ruiz y Cecilia, 2018, p. 31).

La productividad de las empresas pequeñas es sumamente menor que la gran empresa (ver figura. 1), en Ecuador y Perú, las micro empresas alcanzan una productividad laboral de solo el 5% al 6% de las grandes empresas, mientras que en las economías desarrolladas logran el 57%.



Figura 1: Brecha de productividad laboral por tamaño de empresa

Fuente: Creciendo Con Productividad: Una Agenda Para La Región Andina.

1.1.2. Realidad problemática nacional.

En Perú, el sector eléctrico en el campo industrial ha experimentado varias etapas. Hoy en día, en el mercado industrial, ha habido una mejora repentina en el país, comenzando por la eficacia y eficiencia de los productos fabricados. Las industrias eléctricas tienen una gran competencia local porque tienen un mercado nacional en crecimiento. Las empresas peruanas adoptan métodos empíricos de trabajo de acuerdo a las necesidades que están pasando, sin analizar la productividad. Al implementar estas estrategias, las empresas podrán obtener mayores beneficios, ofrecer mejores productos, mejorar su productividad, mejorar su eficiencia y eficacia. En la actualidad, tenemos un gran mercado y, gracias a las mejoras económicas en el país, se están implementando nuevos proyectos de inversión. Conveniente para las empresas del país. La electricidad se utiliza, sobre todo, como insumos en las técnicas de producción de aproximadamente todas las actividades monetarias en el país, así como en la iluminación de hogares. En general, este sector representa el 1,5% del PIB. El incremento de inversión en el sector y el uso de nuevas fuentes de generación no tradicionales han permitido que más del 93% de la población peruana obtenga electricidad en sus hogares (Tamayo et al., 2016, p. 18).

1.1.3. Realidad problemática local.

La manufacturera Corporación Visión SAC., incluye una amplia gama de productos como conectores, enchufes, materiales de fluorescencia con una marca representativa Visión

Electric, también se realiza servicios de inyección de plásticos, boceto y realización de productos y servicios de fabricación en máquina CNC para industria minera, y otras cosas requeridas por el mercado metálico, la compañía se fundó hace más de 4 décadas en el rubro de fabricación de dispositivos metálicos requeridos por grandes industrias como Sunbean Perú y National Peruana. La globalización financiera obligó a estas organizaciones a retirarse del país. En estas situaciones, la empresa se ha visto en la necesidad de adaptar su rubro y se ha incorporado a la producción de muchos tipos de conectores y clavijas desde inicios del siglo 20. En estos tiempos, cuenta con una variedad de enchufes ferreteros, accesorios múltiples y servicios de inyección Vulcanizado, entre otros. Entre sus clientes se encuentran XimeSA, AUDAX y Comercial Olivera. Por lo tanto, estos productos deben tener estándares y especificaciones técnicas (norma técnica peruana). Por lo tanto, se le da prioridad al uso apropiado de la maquinaria y los equipos utilizados en las actividades de manufactura así incrementar la productividad en la elaboración de los productos. La investigación se limita a la fabricación de clavijas redondas de bronce.

En la fabricación de enchufes redondos de bronce se registran ineficiencias desde el inicio del proceso (recepción de material, torneado, taladrado, inyección, ensamblado y empacado) de dicha línea de clavijas y esto es ocasionado por a varios factores, como el apoyo débil en herramientas de calidad (diagrama Ishikawa, Pareto, dispersión, división de clase, etc.), realizar actividades utilizando métodos antiguos, escasa medición del tiempo, maquinaria y herramientas sin plan de mantenimiento. A continuación, se indicará una lista de problemas en la línea de producción de clavijas de bronce redondas, lo que significa que se verá afectado el logro de los objetivos propuestos, lo que ha atado el crecimiento y el progreso de la compañía Corporación Visión S.A.C.

- a) Baja productividad.
- b) Escasa competitividad.
- c) Costos de producción elevados.

La tabla 1 muestra los criterios de decisión utilizados en la compañía, así como una lista de dificultades como alternativas a la decisión. En una asamblea con el jefe de manufactura el Ing. David Pérez Vásquez, también participó el coordinador de diseño y producción el Ing. Mijaíl Gómez Domínguez, consideramos que uno de los criterios era el peso y la respuesta a las alternativas de 0 a 5 en cada uno.

La importancia del problema: Se clasificará según los horizontes de escala, se considerará 0 si no es significativo y 5 si es muy significativo.

La existencia de indicadores: Se considerará de 0 a 5, donde 0 es si no hay un indicador y 5 si hay al menos un indicador concerniente con el problema.

Autoridad: Se considerará una evaluación de 0 a 5, siendo 0 si la decisión de implementar los procedimientos no obedece de ninguna persona y 5 si la medida obedece claramente de mí.

El rendimiento: Se considera una evaluación de 0 a 5, poniendo a modo 0 al cuantioso esfuerzo o inversión para alcanzar los incrementos y 5, a la escases de voluntad y finanzas para alcanzar objetivos.

Tabla 1: Decisión con múltiples criterios.

Alternativas /peso	Importancia Del Problema	Existencia De Indicadores	Autoridad	Rendimiento	Ponderado
	0.4	0.2	0.15	0.25	1
Baja productividad.	5	2	2	3	3.95
Costos de producción elevados.	3	0	2	3	2.15
Escasa competitividad.	4	0	2	2	2.95

Fuente: Elaboración propia.

El problema de baja productividad de la línea de manufactura de enchufes redondos de la compañía Corporación Visión fue de 3,95, la puntuación más alta para otras alternativas que se analizarán con más detalle. Para determinar las causas de la baja productividad en la región, se crea un diagrama de causa-efecto:

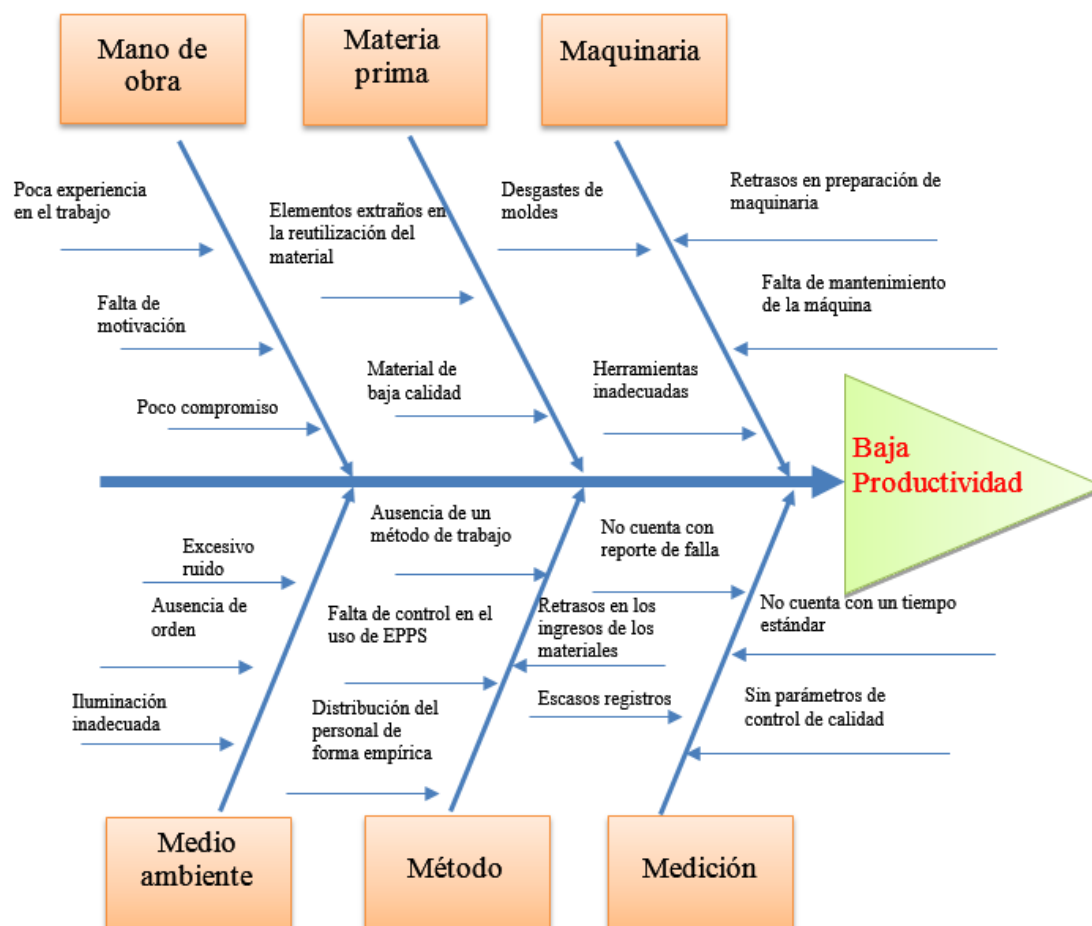


Figura 2: Diagrama de causa - efecto de la baja productividad.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 2, se aprecian las causas que generan la baja productividad en la línea de producción de los enchufes redondos de bronce.

En la mano de obra, hay poca experiencia práctica debido a la rotación de los empleados que dejan a los operadores para conocer sus actividades, ya que los operarios no se sienten impulsados por la compañía, porque a menudo esto requiere pero no cumple con sus obligaciones, poco compromiso, los colaboradores dirigen sus labores de manera rutinaria para alcanzar el nivel más alto y no les interesa el uso adecuado de sus propias herramientas y mecanismos.

En las materias primas, hay materiales de bajo atributo con elementos infrecuentes, debido a la reutilización de las mermas de la parte plástica generada por mismo proceso y también

por los productos defectuosos que se vuelven a reprocesar, por otro lado existe un retraso en la entrada de materiales que provoca un desequilibrio en la línea de manufactura de enchufes.

En maquinaria y herramientas, hay un retraso en el acondicionamiento de máquinas, corrosión en hormas debido al uso y también a las maniobras impropias por parte de los colaboradores al distraerse, utillajes insuficientes y escasos de procedimientos para el mantenimiento.

En el medio ambiente, hay un ruido excesivo en los tornos y taladros, un área de trabajo con escaso diseño ergonómico para realizar dichas actividades, mesas de trabajo que no cuentan con iluminación adecuada, debido que hay lámparas quemadas además su ubicación es muy alta.

En el Método, no hay una sola forma de trabajar, cada colaborador usa su estilo para llevar a cabo la actividad específica, tampoco usa los implementos de protección personal correctamente y no tiene un control adecuado sobre él, del mismo modo, el personal se distribuye de manera experimental sin beneficiarse de las habilidades que cada operario debe realizar en una actividad particular, siendo afectada la eficiencia de dichos colaboradores.

En medición, no tiene informe de errores, algunos registros de control y los colaboradores antiguos que cometen errores, ya que no tiene tiempo de registro, también carecen de estándares de control de calidad para los productos que generan acciones que no añaden valor en la fabricación del enchufe. Por este motivo, no se cumplieron los niveles óptimos para suministrar inventario en el depósito de bienes acabados, de tal forma resulta en el incumplimiento de la solicitud debido a retrasos en la producción.

Para determinar el efecto de las causas de forma individual de la escasa productividad, se hizo una matriz de correlación, además fue bueno preguntar al personal a cargo de la línea y al jefe del área de manufactura para asignar la correlación que concurre por alguna razón con las demás. Los valores que se deben discurrir para esta relación son 1 si hay una correlación con las otras causas y el 0 si la correlación es nula.

Tabla 2: Matriz de correlación.

	Causas que originan baja Productividad	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	C 11	C 12	C 13	C 14	C 15	C 16	C 17	C 18	C 19	C 20	Puntaje	% Ponderado
1	Poca experiencia en el trabajo	C 1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	6	4%
2	Falta de motivación	C 2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4	3%
3	Poco compromiso	C 3	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	6	4%
4	Elementos extraños en la reutilización del material	C 4	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3%
5	Retrasos en los ingresos de los materiales	C 5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1%
6	Material de baja calidad	C 6	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6	4%
7	Desgastes de moldes	C 7	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	3%
8	Herramientas inadecuadas	C 8	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2%
9	Retrasos en preparación de maquinaria	C 9	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	8	5%
10	Falta de mantenimiento de la máquina	C 10	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	8	5%
11	Excesivo ruido	C 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1%
12	Ausencia de orden	C 12	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	15	9%
13	Iluminación inadecuada	C 13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	2%
14	Ausencia de un método de trabajo	C 14	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17	11%
15	Falta de control en el uso de EPP	C 15	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	9	6%
16	Distribución del personal de forma empírica	C 16	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	8	5%
17	no cuenta con un tiempo estándar	C 17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	18	11%
18	No cuenta con reporte de falla	C 18	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	3%
19	Sin parámetros de control de calidad	C 19	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	15	9%
20	Escasos registros	C 20	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	14	9%
TOTAL																						158	100%

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 2 muestra las causas principales y su correlación existente, tenemos: tiempo sin registro, falta de métodos de trabajo, escasez de sistemas, estándares de control de calidad, algunos registros. Asimismo logramos señalar las razones menos relacionadas que también deben considerarse para alcanzar un continuo progreso de la empresa, por lo tanto, ser más productivos y competitivos en este campo. La siguiente tabla aborda la frecuencia de cada razón para determinar cuál es la causa del problema en la industria manufacturera Corporación Visión y luego identificar la herramienta que se usará para resolver la escasa productividad en esta línea de fabricación.

Tabla 3: Frecuencias de causas

Causas que originan baja productividad	frecuencia
Ausencia de un método de trabajo	14
No cuenta con un tiempo estándar	11
Escasos registros	6
Ausencia de orden	5
Falta de mantenimiento de la máquina	2
Poca experiencia en el trabajo	2
Sin parámetros de control de calidad	2
Desgastes de moldes	2
Distribución del personal de forma empírica	1
Retrasos en preparación de maquinaria	3
Herramientas inadecuadas	1
Poco compromiso	2
No cuenta con reporte de falla	5
Retrasos en los ingresos de los materiales	4
Elementos extraños en la reutilización del material	2
Material de baja calidad	2
Iluminación inadecuada	2
Falta de control en el uso de EPP	5
Falta de motivación	3
Excesivo ruido	2
TOTAL	76

Fuente: Corporación Visión.

En la tabla 3 se observa las veces que han originado un problema las causas detectadas en el diagrama de Ishikawa, las cuales han frenado el desarrollo productivo de la manufactura de enchufes redondos de la empresa.

La tabla 4 presenta el cálculo de las calificaciones obtenidas de la matriz de correlación y la frecuencia con la que ocurrieron las causas en la línea de enchufes redondos, ordenando

de mayor a menor según el resultado obtenido, luego calculando el porcentaje de participación que tienen dentro del problema de baja productividad y también encontrando el porcentaje acumulado en cada uno de ellos, y su representación gráfica a través del esquema de Pareto. De esta manera, podemos identificar y resolver la mayor parte de la dificultad que origina la baja productividad de la línea de manufactura de clavijas de bronce redondos en la compañía Corporación Visión.

Tabla 4: Tabulación de datos.

Causas que originan baja productividad	Puntaje	Frec.	Pun.*Frec.	%	% AC.
No cuenta con un tiempo estándar	19	14	266	33.29%	33.29%
Ausencia de un método de trabajo	18	11	198	24.78%	58.07%
Ausencia de orden	17	6	102	12.77%	70.84%
Escasos registros	17	5	85	10.64%	81.48%
Sin parámetros de control de calidad	17	2	34	4.26%	85.73%
Falta de mantenimiento de la máquina	16	2	32	4.01%	89.74%
Retrasos en preparación de maquinaria	7	2	14	1.75%	91.49%
Poco compromiso	4	3	12	1.50%	92.99%
No cuenta con reporte de falla	2	5	10	1.25%	94.24%
Distribución del personal de forma empírica	4	2	8	1.00%	95.24%
Material de baja calidad	2	4	8	1.00%	96.25%
Retrasos en los ingresos de los materiales	1	5	5	0.63%	96.87%
Herramientas inadecuadas	2	2	4	0.50%	97.37%
Elementos extraños en la reutilización del material	2	2	4	0.50%	97.87%
Iluminación inadecuada	2	2	4	0.50%	98.37%
Falta de control en el uso de EPP	2	2	4	0.50%	98.87%
Falta de motivación	1	3	3	0.38%	99.25%
Poca experiencia en el trabajo	2	1	2	0.25%	99.50%
Desgastes de moldes	2	1	2	0.25%	99.75%
Excesivo ruido	1	2	2	0.25%	100.00%
TOTAL	138	76	799	100%	

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4, se indica el puntaje de la correlación y el resultado obtenido de la matriz de correlación con la frecuencia originada por cada causa. Esta matriz se realizó con la

participación del coordinador y el jefe de producción sobre las razones que llevaron a que la disminución de la productividad en la empresa se debiera a 4 razones, lo que ocasiona el 81.48% de los problemas en la producción de clavijas de bronce redondos, en los que se debe enfocar el análisis de la solución rápida. Las causas que originan el porcentaje restante de problemas se abordarán después de resolver los más conflictivos. Luego, para comprender mejor, el esquema de Pareto se configurará con los datos obtenidos en la Tabla 4.

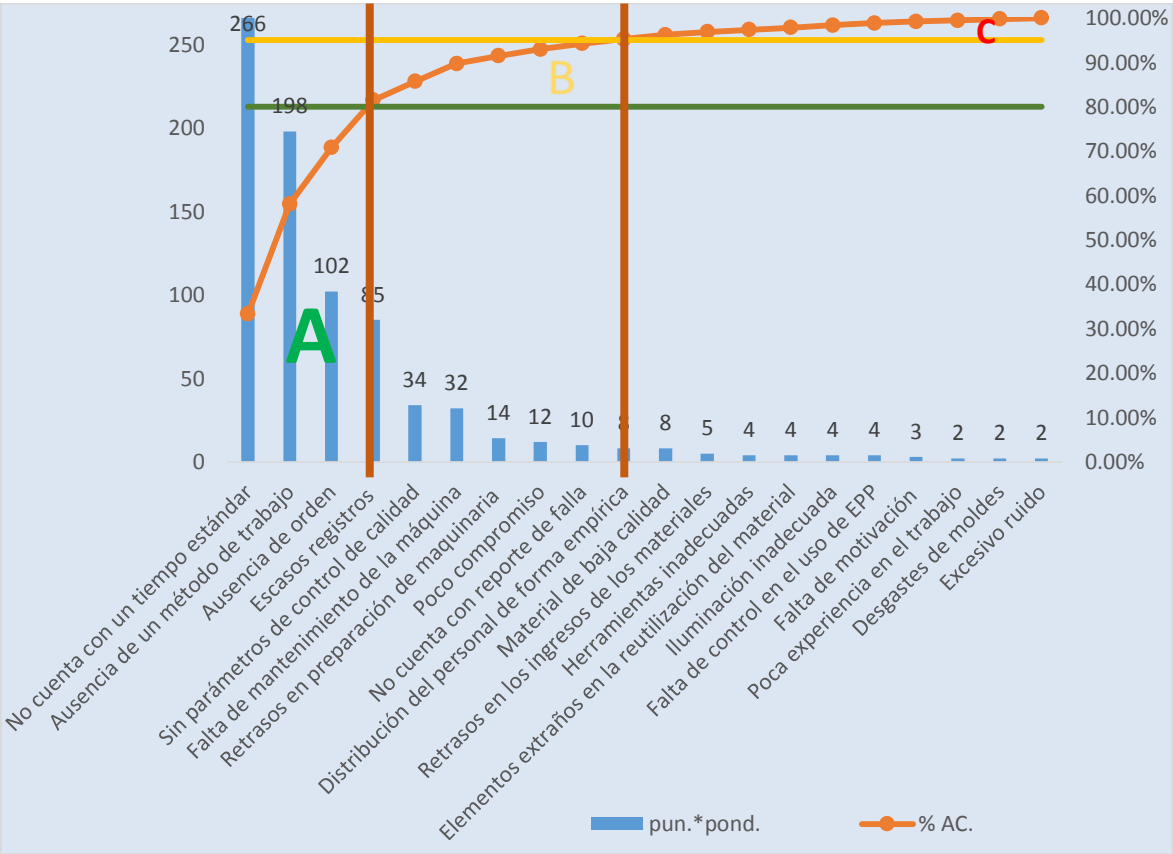


Figura 3: Diagrama De Pareto.

Fuente: Elaboración propia

La Figura 3 muestra el análisis de Pareto, extraído de la Tabla 4 bajo esta norma las principales causas que afectan la productividad son la ausencia de un método de trabajo y la ausencia de un tiempo de registro específico para todas las operaciones de línea de enchufe redondo de bronce, debido a la presencia de las altas ventas en la empresa, por lo que la preocupación es el aumento deliberado en los costos de tiempos que no agregan valor, el cuello de botella, los productos recuperados, reprocesamiento, y los retrasos en las entregas entre otras cosas. . De ahí la necesidad urgente de normas internas para estandarizar tiempo

y seguir la mejor manera de aumentar la productividad, la metodología de medición que da las respuestas de la industria para proponer lo que se ha hecho, cómo y por qué salió mal, qué elementos deben tenerse en cuenta a la hora de tomar decisiones sobre el rendimiento en la producción, sin dejar de lado las consecuencias que podrían ocasionar afectado por las ganancias de la empresa. En la siguiente tabla, las causas se agruparán en 3 áreas: operaciones, gestión y mantenimiento con sus puntajes totales.

Tabla 5: Estratificación de las causas por áreas

ESTRATIFICACIÓN				
Causas que originan baja productividad	punt.*frec.	Σ por área	%	AREA
No cuenta con un tiempo estándar	266	651	81%	PROCESOS
Ausencia de un método de trabajo	198			
Ausencia de orden	102			
Escasos registros	85			
Sin parámetros de control de calidad	34	139	17%	GESTIÓN
Distribución del personal de forma empírica	32			
Poca experiencia en el trabajo	14			
Poco compromiso	12			
Herramientas inadecuadas	10			
Material de baja calidad	8			
Elementos extraños en la reutilización del material	8			
Falta de motivación	5			
Retrasos en los ingresos de los materiales	4			
Iluminación inadecuada	4			
Excesivo ruido	4			
Falta de control en el uso de EPP	4			
No cuenta con reporte de falla	3	9	1%	MANT.
Falta de mantenimiento de la máquina	2			
Retrasos en preparación de maquinaria	2			
Desgastes de moldes	2			
TOTAL	799	799	100%	

Fuente: Elaboración propia.

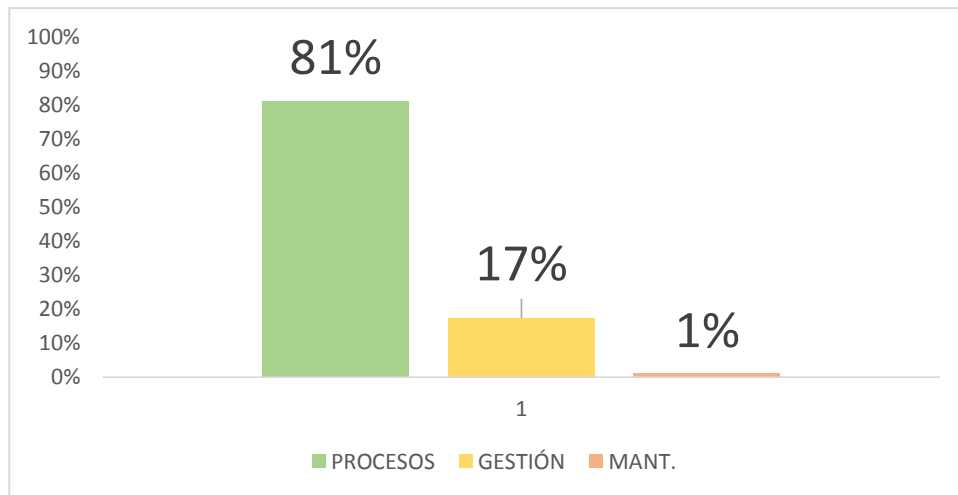


Figura 4: Diagrama De Estratificación de las causas.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4, observamos la representación gráfica de la estratificación de las causas que llevan al campo de operación con un total de 651 puntos, 81% de la participación en la estratificación de la clase de las causas, que es una gran diferencia con respecto a las siguientes dos áreas que se analizaron: la segunda ocupación, la zona de gestión con 139 puntos, 17%. En el último lugar, el área de mantenimiento alcanzando apenas el 1% de la intervención. Entonces, el problema a resolver es con la aplicación de la herramienta de estudio del trabajo, de este modo, mejorar la productividad de la empresa, siendo uno de los mayores problemas a resolver en la línea de producción de enchufes redondos en la empresa Corporación Visión SAC.

Tabla 6: Alternativas de solución.

CRITERIOS					
ALTERNATIVAS	Solución a la problemática	Costo de la aplicación	Factibilidad de la aplicación	Tiempo de aplicación	Total
ESTUDIO DEL TRABAJO	2	2	2	2	8
GESTION POR PROCESOS	1	2	2	2	7
TPM	1	1	0	1	3
Malo (0) - Regular (1) - Bueno (2)					

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 6 muestra estándares y opciones de soluciones determinadas por el gerente de obtención, coordinador y mi persona, por lo que la clasificación más alta está destinada a ser una alternativa que se debe utilizar, por lo que cuando se analiza se comprueba que la opción con la calificación con menos puntaje es mantenimiento total de hasta 3 puntos debido a la alto costo y de la empresa no está en condiciones de hacer inversiones importantes en el mantenimiento productivo total, sino que se está a la espera del proveedor de máquinas de mantenimiento es el responsable. La segunda alternativa es gestión por procesos se ubicó en el grado 7, siendo una de las medidas para dar solución a los problemas que vienen retrasando el crecimiento de la empresa, pero esto necesita ser resuelto problemas más específicos, y el estudio del trabajo la opción más conveniente para establecer la solución al problema debido a que la aplicación de herramienta como el estudio de trabajo es más realizable en dicha empresa, ya que no obedece a un largo periodo de tiempo. Las herramientas de calidad son sobre la aplicación de los métodos más adecuados que deben emplear para disminuir el tiempo estándar en el producto de enchufes redondos.

Tabla 7: Matriz de priorización de las causa a resolver.

CONSOLIDADO DE CAUSA POR ÁREA	Medición	Mano de obra	Materia prima	Medio ambiente	Maquinaria	Métodos	NIVEL DE CRITICIDAD	Total de problemas	Tasa % de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
PROCESOS	2	1	2	1	1	2	ALTO	9	45%	10	90	1	ESTUDIO DEL TRABAJO
GESTIÓN	1	2	1	2	0	1	ALTO	7	35%	8	56	2	GESTION POR PROCESOS
MANTENIMIENTO	1	0	0	0	3	0	MEDIO	4	20%	7	28	3	TPM
TOTAL DE CAUSAS	4	3	3	3	4	3		20	100%				

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 7 ilustra las causas comunes en tres áreas (operaciones, gestión y mantenimiento), que describe las categorías con los problemas totales, al tiempo que determina el nivel de importancia e impacto, la proporción porcentual y la prioridad de clasificación y las medidas que se deben tomar para resolver la baja productividad. Implementación en el proceso de fabricación de clavijas redondas y mejorar la productividad de la compañía.

1.2 Trabajos previos.

1.2.1. Trabajos internacionales.

GUARACA, Segundo. “Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices.” Tesis (Ingeniero Industrial) Quito – Ecuador. Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. 2015, 123 pp. El objetivo de esta investigación es mejorar la productividad de la sección de presión utilizando inversiones bajas y optimizar los medios de producción. Identifique actividades que no agreguen valor en el proceso a través de un curso grama hombre / máquina, que mostró que el 50% del ciclo de presión fue infructuoso, porque en la forma anterior la carga y descarga se detuvieron con la detención de la prensa. De una manera que permite que el nuevo método de siembra del operador cargue desde el elevador a la imprenta y descargue desde el molde al elevador en menos de dos minutos. De esta manera, la prensa realiza su trabajo más continuo, ya que el operador realiza su próxima campaña cuando el ciclo de prensa está activo, lo que reduce el tiempo en que la prensa se detiene y, por lo tanto, mejora la productividad. La productividad mejoró en un 25%. La productividad aumentó de 108 a 136 tabletas por hora (horas trabajadas) en las 11 horas por día laboradas y de 102 a 128 horas en 8 horas. En el nuevo método, se diseña y construye un elevador de matriz de 8 niveles, 4 para cargar y 4 para cargar la prensa de impresión, lo que permite cargar y descargar la prensa en menos de dos minutos y el inicio de un nuevo ciclo de presión mientras la prensa está trabajando.

La investigación de la tesis ayuda a evaluar y mejorar los métodos de lograr actividades para eliminar tiempos improductivos en los procesos, reduciendo así el tiempo total del proceso para aumentar la productividad de la empresa mediante la aplicación y el uso de las herramientas adecuadas para el proceso de mejorar los enchufes redondos de bronce.

ZAMBRANO, Gustavo. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la productividad. Tesis (Título de Ingeniero en producción Industrial). Universidad de las Américas 2015, 170 pp. Su objetivo es aprovechar los tiempos y movimientos de la producción de manteles, basados en el proceso de control para acrecentar la productividad al equilibrar los recursos, se decide tener el número adecuado de empleados 9, lo que representa la asignación de una persona. La compañía no contaba con indicadores administrativos, por lo cual se implantó tres

indicadores, en primer lugar está la eficiencia para tener conocimiento de la mejora de los recursos de la compañía, después es el indicador de la eficacia, para verificar si se han cumplido todas las ordenes de producción, luego está la calidad como tercer lugar viéndose afectados de forma directa los indicadores anteriormente mencionados, por consiguiente los colaboradores utilizan de forma masiva su esfuerzo y constante dedicación y manipulan los recursos de la compañía para manejar los bienes en proceso. A manera de conclusión la empresa solucionó su problema midiendo sus tiempos que empleaba en la fabricación de manteles de esta manera saber cuánto de personal debe de disponer para poner en acción los procesos intervinientes en dicho producto.

Esta investigación nos ayuda a averiguar el grado de prestigio que tiene las comprobaciones en una estructuración, y de tal forma contar con mediciones en la parte de las actividades que se efectúan en el producto, con el fin de aproximar y concertar la productividad de la manufactura de los lotes producidos.

ESTELLÉS, Sofia. “La Productividad En La Década Del 2010: Caracterización Y Propuestas De Mejora En Las Técnicas De Estudio De Métodos Y Tiempos En Empresas De La Comunidad Valenciana”. Tesis (doctoral) Valencia – España universidad politécnica de Valencia 2015, 157 pp. Este estudio se centra en determinar el estado de los diferentes fragmentos de la ciudad de Valencia en términos de productividad, métodos, herramientas y técnicas utilizadas para medirlos. Los cuales fueron analizados más profundamente en dos sectores: iluminación y automatización, se obtuvieron resultados cualitativos y cuantitativos de este estudio. De la misma forma, el tiempo estándar se calcula de distintas formas, los tiempos se predeterminarán, esto se hace especificando el método y todas sus referencias completamente y expresando el trabajo en el uso de pequeños elementos en lo más mínimo posible, una vez definidos, en las tablas. Los tiempos ya están estipulados para encontrar el periodo en que se lleva a cabo el proceso.

Esta investigación aporta a la tesis en la descomposición del trabajo en sus partes más mínimas de esta manera tener un mejor estudio en la empresa Corporación Visión, así mismo nos permite un enfoque del crecimiento de la productividad aplicando la herramienta del estudio del trabajo.

GARCÍA, Angélica. “Propuesta de Rediseño del Método de Trabajo en el Proceso de Envasado de Tubos Colapsibles en Belcorp para el Aumento de la Productividad.” Tesis

(Ingeniero Industrial) Bogotá-Colombia. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ingeniería Industrial. 2011, 166 pp. Este trabajo tiene como objetivo acrecentar la productividad con una contracción de los pasos y los tiempos, sino también un análisis de los motivos de la baja productividad en la región y las mejoras en una operación. Los diagramas de proceso son importantes para aclarar el flujo y las tareas que interfieren directamente con el producto. Se concluyó que la evaluación del proceso de producción permitió la creación de nuevas actividades y se determinó que en el proceso de fabricación había actividades que no generaban valor al reducir las actividades, lo que también permitía un tiempo estándar menor después de la implementación.

La tesis contribuye al trabajo para superar el problema mediante el estudio del trabajo actual del empaquetado y preparación de tubos colapsibles de la sociedad y el proceso de embalaje, y la evaluación y medición del impacto del flujo del producto al consumidor final, debido a que la empresa no le hace un seguimiento a los defectos de sus productos reduciendo la satisfacción de sus clientes.

MONTESDEOCA, Edison. “Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la empresa productos del día dedicada a la fabricación de balanceado avícola.” Tesis (Ingeniero Industrial). Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, 2015, 177pp. La presente tesis pretende examinar los procedimientos de la empresa con el fin de aumentar los progresos subsiguientes debido a inconvenientes hallados, tales como el trabajo en condiciones inadecuadas lo cual ocasionan un infructífero tiempo, debido a la escases de regulaciones y limpieza que no se pueden encontrar fácilmente utilizando materiales. Las gestiones no controladas ocasionan percances en el personal.

El motivo por el cual plantea examinar cómo los empleados de la empresa trabajan con intención de mejorar para efectuar dicha mejora, se efectuó un estudio de tiempos en recibir la materia prima y provisiones, peso de entrada, fresado, mezcla, costura y carga para el transporte. De manera similar, los movimientos se analizan mediante un diagrama bimanual de las operaciones anteriores y, posteriormente, se dibuja un diseño para todo el recorrido de la compañía.

La investigación ayuda a la tesis a analizar la materia prima empleada en los enchufes redondos ya que esta en ocasiones nos proveen fuera de los parámetros requeridos por las exigencias de la empresa para un buen cuidado de las herramientas que se utilizan en los

distintos procesos productivos de dicho producto. De esta manera disminuir las mermas por materia prima defectuosa.

1.2.2. Trabajos Nacionales

ARANA, Luis. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje”. Tesis (título de ingeniero industrial). Lima: Universidad de San Martín de Porras, 2014. Esta investigación tiene como objetivo general efectuar herramientas mejora para incrementar la productividad en la fabricación de carteras. Concluyó que para el estudio de la productividad, una vez efectuadas las mejoras, se observó un incremento significativo del 1.01% en relación a la productividad anterior, lo que significó que el avance fue positivo a corto plazo y del mismo modo tuvo un impacto de 31% puntos porcentuales de la eficiencia. Con la compra de máquinas y pensando en los mismos tiempos de trabajo, notamos una reducción significativa en el tiempo de fabricación del producto de 111.05 minutos y 92.08 minutos. Aportando un incremento del 16% con los resultados de la mejora.

El autor contribuye a la investigación con un claro ejemplo de cómo los métodos de trabajo mejorados afectan directamente a los tiempos de manufactura y acrecentar los índices de productividad a corto plazo.

RIOS, Arixel. “Ingeniería de métodos para incrementar la productividad de la línea de producción de shampoo en la empresa Cía. Industrial Altiplano S.A.C. Carabayllo – 2017” Tesis (Ingeniero Industrial) Lima - Perú Universidad César Vallejo, Escuela Ingeniería Industrial. 2017, 109 pp. El objetivo de esta tesis es determinar cómo el estudio de trabajo aumenta la productividad en la industria de CIA Altiplano SAC. Estudia la preparación de champú en un mundo de 30 registros de cajas de champú fabricadas y el análisis de datos en su conjunto del universo. Para registrar la data, además se usó el tiempo estándar, así como una medida de eficiencia y eficiencia, lo que resultó en un aumento del 25% en esta línea. La presente tesis manifiesta que efectuando los métodos correctos y un cálculo preciso de los tiempos es viable mejorar los métodos y reducir tiempos para acrecentar la productividad en la línea de manufactura de clavijas redondas en la compañía Corporación Visión.

CALDERÓN, Moisés. “Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la Productividad en la Línea de Producción de un Millar de Papel Bond A4, en la Empresa Convertidora del Pacífico EIRL.” Tesis (Ingeniero Industrial) Lima - Perú Universidad César Vallejo, Escuela ingeniería Industrial. 2017, 128 pp. El propósito de la tesis es contrastar la diferenciación de actividades realizadas en el transcurso de embalado y su atribución rectamente en la productividad, apoyándose en escritores que enfatizan la jerarquía de estudiar los métodos y los tiempos, lo que ayuda a descubrir tareas que no añaden valor y posteriormente eliminar al confiar en las herramientas del estudio del trabajo. Concluyendo que la producción del millar del papel en la compañía Convertidora Del Pacífico cuenta con falencias en las actividades que se realizan del empaquetado para ello se empleó el estudio del trabajo como herramienta de apoyo, para de esta manera mejorar la productividad.

La investigación ayuda a mejorar la forma en que se llevan a cabo las actividades en una empresa, reduciendo así el tiempo empleado en adaptarse de la mejor manera, aumentando así el rendimiento de los empleados y la maquinaria, logrando así una alta productividad respaldada por la herramienta de estudio del trabajo.

RUPAY, Estefany. “Aplicación De La Ingeniería De Métodos Para Mejorar La Productividad En La Fabricación De Garruchas De Bronce, Sermefit S.A.C.” Tesis (Ingeniero Industrial) Lima - Perú Universidad César Vallejo, Escuela ingeniería Industrial. 2017, 122 pp. La investigación actual se llevó a cabo porque la línea de fabricación de la polea de bronce no tenía tiempos récord para las tareas, lo que provocó procesos más lentos en operaciones innecesarias y viajes de una tarea a otra porque no había una distribución adecuada de la actividad a otra. Como el objetivo de aplicar la ingeniería de métodos para aumentar la productividad, con un enfoque en el estudio de procedimientos y métodos nuevos para la fabricación de rodillos de bronce que reducen las actividades que no tienen valor añadido y permiten el acceso al tiempo más corto en todo el ciclo. Se concluyó que la eficacia de Sermefit SAC se mejoró por el hecho de que la producción se estudió diariamente durante 60 días. Se desarrolló una hoja de ruta y un cuadro analítico para eliminar actividades y movimientos improductivos. Procesé y a continuación, apliqué nuevos métodos de trabajo durante 60 días, obteniendo una mejora del 40% al 92%, que también mejoró significativamente del 130% en puntos porcentuales.

La investigación permite el análisis de las operaciones del planificador de caminos y el esquema de análisis de actividades, dejando las actividades que no agregan valor a la

empresa sin impacto, y luego se centran en aquellas que pueden aumentar la productividad en los enchufes redondos de la empresa.

CAJAHUARINGA, Yuly. “Aplicación Del Estudio Del Trabajo Para Mejorar La Productividad Del Proceso De Confección De La Empresa Confecciones Lucecita S.A.C”. Tesis (Ingeniero Industrial) Lima - Perú Universidad César Vallejo, Escuela ingeniería Industrial. 2017, 142 pp. La investigación se trazó el objetivo de perfeccionar los métodos y tiempos, y fue capaz de aumentar la productividad del 62,46% al 77,94%, lo que dio un incremento del 15,48%. Por otra parte, el tiempo de proceso se redujo en 14.27 minutos, lo que resultó en una mejor eficiencia del 82.28% al 91.01%, que mejoró en un 8.73% y la eficiencia del 75.43% al 85.32%, con una mejora del 8.89%. Por otro lado, la operación fue cuestionada debido a la interrupción de la actividad, lo que resultó en entregar pedidos retrasados, lo que originó la insatisfacción del cliente. Por lo tanto, con la aplicación del estudio de trabajo en las actividades de fabricación de ropa de mujer de Lucecita SA, intentamos acortar los problemas que enfrenta esta compañía, así mismo, aumentar la productividad para procesar las solicitudes de manera oportuna.

Esta investigación promueve el desarrollo del proyecto debido a que me permite identificar y evaluar los tiempos muertos durante la realización del proceso productivo de la manufactura de enchufes en la industria corporación visión, de esta manera establecer un tiempo estándar e implantar el mejor método para incrementar la productividad.

1.3. Teorías relacionadas al tema.

1.3.1. Variable Independiente: Estudio del Trabajo.

Según EDREIRA, Víctor Y COMBLONG, Jorge (2012). El estudio de trabajo es la disciplina responsable del propósito, diseño y coordinación de los recursos humanos y materiales utilizados en actividades industriales para ser procesos más eficientes en un ambiente respetuoso de los colaboradores y su entorno, así como para contribuir eficazmente con la compañía en el objetivo básico (p. 255).

Las compañías tienen que precisar la manera que estas deben desarrollar sus labores y ser capaces de controlar los estándares necesarios por esta tarea, así mismo tener una codificación de objetivos planteados y metas para lograr de manera oportuna lo proyectado.

El estudio del diseño del trabajo, la formulación y la selección de los mejores métodos, procesos, herramientas, equipos y diversas disciplinas necesarias para fabricar un producto que se preparó en planos, es decir, después de la planificación, producción, ventas, ingeniería, costos, finanzas, gestión y mantenimiento son ideales para la medición de tiempos y aplicación de métodos (GARCÍA, Roberto 2011, p325).

a) Características del Estudio del Trabajo.

Según KANAWATY, George (1996). El estudio del trabajo es un contorno con el fin de incrementar la productividad de la instalación o planta, se organiza a través de la interacción de factores de proceso, es la forma precisa de determinar el rendimiento, mejorar las circunstancias de realizar las actividades, se utiliza en el total de áreas, de forma congruentemente económica y fácil de aplicar. Es una de las herramientas de investigación más relevantes disponibles para la gerencia. (p.18)

b) Técnicas del estudio del trabajo y su interrelación.

Según KANAWATY, George (1996). La herramienta del "estudio de trabajo" contiene numerosos métodos, en exclusivo el estudio del trabajo. ¿Cuáles son estas técnicas y como se relacionan entre ellas? Una medida de acción es la aplicación de técnicas para establecer el tiempo invertido por un trabajador calificado para realizar la tarea de acuerdo con estándares de trabajo predestinados. Por lo tanto, el análisis de los métodos está estrechamente relacionado con la medición del trabajo. El análisis de los métodos se relaciona con la limitación del contenido del trabajo en una tarea o proceso, pero la medición del trabajo asociado con la investigación se realiza en cualquier momento no productivo asociado con el mismo, lo que establece los criterios de tiempo para una mejor presentación del proceso, según lo determinado por el estudio de métodos de trabajo (p. 19).

c) **Procedimiento básico para el Estudio del Trabajo.**

Según KANAWATY, George (1996). Es esencial que ocho etapas básicas de un estudio de trabajo completo pasen por:

- 1. Seleccionar:** El trabajo o proceso a estudiar.
- 2. Registrar o recopilar:** Todos los datos relevantes sobre el proceso de la tarea utilizando las técnicas más adecuadas (que explicaremos en la segunda parte) y organice los datos de la manera más conveniente para analizarlos.
- 3. Examinar:** De los hechos registrados con un espíritu crítico, la cuestión de si está justificado, de acuerdo con el propósito de la actividad, el lugar donde el orden en que se llevó a cabo;
- 4. Establecer:** El método menos costoso, considerando todas las situaciones y el uso de diferentes técnicas de trabajo. Así como las contribuciones de los líderes, supervisores, trabajadores y otros especialistas, cuyos planes de estudio deben analizarse y discutirse.
- 5. Evaluar:** Los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y determine el tipo de tiempo.
- 6. definir:** El nuevo método, el tiempo correspondiente y la manera en que se proporciona, verbalmente o por escrito, a todas las personas involucradas, utilizando demostraciones.
- 7. Implantar:** Del nuevo método, capacitando a los interesados, como una práctica general aceptable con el tiempo especificado.
- 8. Controlar:** La aplicación del nuevo estándar después de los resultados obtenidos y compárelos con los objetivos (página 21).

d) **Dimensiones del Estudio del Trabajo.**

Las dimensiones son las siguientes:

Estudio de métodos. Para KANAWATY, George (1996), "el estudio de los métodos es un registro sistemático y un examen crítico de los métodos para realizar actividades, para mejorar" (p. 77).

Medición del trabajo. Según KANAWATY, George (1996). "La medición del trabajo es la aplicación de conocimientos para determinar el tiempo empleado por un colaborador calificado en la realización de una tarea concreta hecha de acuerdo con un estándar de ejecución predefinido" (p. 151).

e) Indicadores del Estudio del Trabajo.

Los siguientes son los indicadores del estudio:

- 1) Contenido del trabajo.
- 2) Horas de trabajo.
- 3) Horas de máquina.

Según KANAWATY, George (1996). Afirma que, "una hora de trabajo es el trabajo de la persona en una hora, una hora de la máquina, el funcionamiento del dispositivo o parte de la instalación durante una hora, el contenido básico del trabajo es el tiempo para gastar en el producto" (p. 11).

f) El estudio de métodos

Este es un examen sistemático de las actividades que intervienen en la clasificación, herramientas y materiales utilizados CRUELLES, José (2013, p.161) En relación con lo anterior, tratamos de explicar que para mejorar, debemos investigar sistemáticamente el tratamiento de los esquemas relacionados con los materiales y herramientas utilizados.

La dependencia de la fuerza laboral directamente con la maquinaria, equipo, materiales y métodos utilizados por los trabajadores influye en la relación ofrecida por el estudio de los métodos. El objetivo primordial de perfeccionar estos métodos es acrecentar la productividad al aumentar la capacidad de producción de diferentes procesos. Para que este proceso tenga éxito, es importante investigar las causas de la tarea de una manera específica y con componentes específicos, y cómo se puede mejorar esto.

Procedimiento del Estudio de Métodos

GARCÍA, Roberto (2005). Argumenta que el estudio del método depende de seis pasos:

- 1) Seleccionar
- 2) Registrar
- 3) Analizar
- 4) desarrollar
- 5) Adiestrar
- 6) Aplicar

Estudio de movimientos

El estudio de métodos busca dividir la tarea y dividirla en actividades para deducir cómo implementarla más claramente y, de esta manera, determinar el estado operacional de todos los participantes en su implementación; en esta etapa, comienzan a desarrollarse mejoras (CRUELLES, José, 2012, p.21).

$$IA = TAV/TA$$

IA: índice de actividades

TAV: Todas las actividades que agregan valor

TA: Todas las actividades

Diagrama flujo o recorrido.

Según NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris (2014). Es una herramienta que le accede representar el proceso de fabricación de cualquier producto que desee, integrado en un esquema que minimiza las formas de optimizar los tiempos de operación, transporte, inspección, espera y almacenamiento que consiguen ser planteados (p. 26).

Objetivos: El propósito de este esquema es:



- 1) Suministrar un perfil claro de la suma total del proceso.
- 2) Perfeccionar la repartición de máquinas y manejar herramientas.
- 3) Ayuda en la comparación de métodos.
- 4) Excluir tiempos infructuosos.

Diagrama de Procesos.

Para GARCÍA, Roberto (2005). Esta herramienta está aludida por símbolos, el proceso de fabricación, así como la toma de mediciones en el lugar de trabajo donde se realiza la actividad y luego se describe en cada código (p. 42).

También NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris (2014). Mencionan algunos de los símbolos que usan para describir gráficos:

Tabla 8: Símbolos para Diagrama de Procesos

	Operación: Se asigna por circuito, lo que significa operación.
	Inspección: se asigna mediante un recuadro que se refiere a la inspección, como la inspección de materiales, el análisis de formularios impresos para obtener información.

Fuente: FREIVALDS, Andris y NIEBEL, Benjamin, p.26

Diagrama de actividades

Para la Oficina Internacional del Trabajo (1995), el perfil de la actividad también se denomina "Curso grama Analítico". Esta herramienta está representada por los diagramas del proceso de fabricación desde el principio (el almacén) para el producto final. Estos códigos se registran en un formato con breves descripciones para cada operación, que incluyen: operación, inspección, transporte, espera y almacenamiento (pág. 91).

Estudio de Tiempo:

El tiempo de estudio es una medida del trabajo utilizado para examinar los tiempos y ritmos que corresponden a los elementos específicos de la actividad, llevados a cabo en las circunstancias planificadas, y para analizar los datos para ver el tiempo requerido y llevar a cabo la tarea de acuerdo con los estándares operativos aprobados previamente (KANAWATY, George, 1996, p. 273).

Preparación del Estudio de Tiempos.

GARCÍA, Roberto (2009). Se centra en cuatro etapas: selección del proceso, selección del trabajador y actitudes hacia el trabajador y análisis de la verificación del método de trabajo.

Selección de la Operación:

Seleccione el proceso que se llevará a cabo, así que considere los siguientes criterios para determinar:

- Operaciones de orden
- Ahorro esperado en el proceso (evaluación de costos)

- Necesidades específicas.

Actitud frente al trabajador:

En esta fase, el discernimiento del subordinado se convierte en una cantidad por lo tanto:

- El estudio no debe realizarse en secreto.
- El analista debe observar todas las políticas de la compañía y asegurarse de no criticar al trabajador.
- No debe discutir con el trabajador o criticar su trabajo, sino pedir su cooperación.
- Es aconsejable informar al sindicato acerca de la finalización de los estudios de tiempos (busque el compromiso de las partes para que puedan lograr un buen desempeño).
- Se espera que el operador sea tratado como un ser humano y generalmente responda si se lo trata con franqueza y honestidad. En lo anterior, debe quedar claro que la presión ejercida por el trabajador cuando se realiza la evaluación es muy alta. Busca el ritmo por ambos lados.

Equipo para el Estudio de Tiempo.

El equipo que se utilizará para determinar los tiempos es esencialmente: cronómetro, tabla (celdas distribuidas para determinar el número de vistas) y calculadora. La videocámara también puede ser útil, lo que dejará más evidencia sobre las notas de operación.

a) Medición de Tiempo.

“Permite determinar el tiempo necesario para realizar una operación apegándose a ciertas normas de rendimientos preestablecidas, lo que permite determinar la duración de los procesos, tiempos de personal y de las máquinas, número de puestos de trabajo y operarios y maquinas, tiempo de ocupación de las máquinas, planificación de la producción y establecimiento de sistemas de retribución”. (RAMÍREZ, César. 2013, p. 343)

b) Indicador de Estudio de Tiempo.

RAMÍREZ, Cesar (2013). Lleva este tiempo estándar como un indicador del estudio del tiempo. Dónde es el tiempo estándar (TS) igual al tiempo normal más todas las interrupciones causadas por factores externos fuera del trabajo (suplementos de trabajo)

c) Tiempo Estándar

Según CRUELLES, José (2013). El tiempo estándar es el tiempo para desarrollar una actividad particular que conduce a la actividad normal (p. 59).

Para NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. (2014). Es hora de que el trabajador realice una tarea específica de acuerdo con el método específico (página 14).

$$TE = T_n / (1 - \text{holgura})$$

TE: Tiempo estándar

Tn: Tiempo normal

(NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. 2014, P.323)

d) Cronometraje:

El tiempo es un factor importante para acrecentar la productividad, ya que incrementa el beneficio de la empresa al disminuir los tiempos de demora, el transporte y los movimientos excusados incorporados con las actividades de fabricación.

Cronometraje acumulativo:

Se tomará el tiempo sin detener el tiempo durante el estudio (se completará el proceso) hasta que se hayan completado todas las notas. Al final del proceso de tiempo limitado, se establecerá el tiempo especificado, habrá tiempos netos al preguntarles una vez que se complete el proceso. La ventaja de este método es que registra todos los productos y el tiempo sin un producto sujeto a observación y aplicación del método descrito (SALAZAR, Brayam, 2012, p.1).

Cronometraje con vuelta a cero:

Se define por referencia a cero para tomar los tiempos de cada operación. Al final de cada operación, el reloj se pone a cero, para medir la hora de la siguiente operación (SALAZAR, Brayam, 2012, p. 2). Es importante registrar el inicio y el final del estudio, ya que esta información será muy importante al considerar el estrés potencial, ya que el rendimiento de los trabajadores calificados se verifica en días hábiles específicos.

Determinación del número de ciclos a observar.

De tal manera que el tiempo de estudio es una práctica esquemática o un modelo, porque debemos observar una muestra característica para el grupo (repetir el ciclo que ocurrió en el instante de la producción), para establecer el momento de la tarea, el número de Vistas mostradas (EDREIRA, Jorge, 2012 p 388).

Tabla 9: Tabla de Westinghouse.

Cuando el tiempo por pieza o por ciclo es:	Número mínimo de ciclos a estudiar		
	Actividad más de 10000 por año	1000 a10000	Menos de 1000
1.000 horas	5	3	2
0.800 horas	6	3	2
0.500 horas	8	4	6
0.300 horas	10	5	4
0.200 horas	12	6	5
0.120 horas	15	8	6
0.080 horas	20	10	8
0.050 horas	25	12	10
0.035 horas	30	15	12
0.020 horas	40	20	15
0.012 horas	50	25	20
0.008 horas	60	30	25
0.006 horas	80	40	30
0.003 horas	100	50	40
0.002 horas	120	60	50
menos de 0.002 horas	140	80	60

Fuente: Introducción al estudio del trabajo segunda edición OIT.

La cifra de periodos de control resultantes de las variaciones de tiempo de los elementos de la tarea y su complejidad, que se ven afectados por la negatividad deseada, el tipo de finalización, el conflicto de implementación y/o los recursos para este propósito. . Considere la tabla de Westinghouse, que establece la cantidad de observaciones que se realizarán en relación a la longitud de tiempo y la cantidad producida anualmente

Sistema Westinghouse

Se valoran mediante cuatro factores de forma cuantitativa y atributiva con el fin de obtener su categoría y clase, además la proporción dada para este método con una suma algebraica que le permite conseguir dígitos o un índice de valoración para los colaboradores.

Según NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. (2014). El sistema Westinghouse es una valoración para un empleado individual o de la compañía donde existen cuatro factores para valorar las operaciones: esfuerzo, habilidad, condiciones y consistencia.

Habilidad: la práctica se establece siguiendo el enfoque, a través de su experiencia y habilidades subyacentes, como la naturaleza de la coherencia y la frecuencia de trabajo, y el acrecentamiento con el período.

Esfuerzo: Listo para trabajar de manera eficiente y rápida para aplicar la habilidad bajo el control del operador.

Condición: Los que afectan al operador no están funcionando, los elementos incluyen: ruido, temperatura, ventilación e iluminación.

Consistencia: Evaluados durante la implementación del estudio, al final, los valores iniciales que se repiten constantemente tendrán una consistencia perfecta.

CALIFICACIÓN DE VELOCIDAD					
<i>SISTEMA WESTINGHOUSE</i>					
<u><i>HABILIDAD</i></u>			<u><i>ESFUERZO</i></u>		
+ 0.15	A1	Extrema	+ 0.13	A1	Excesivo
+ 0.13	A2	Extrema	+ 0.12	A2	Excesivo
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Buena	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Buena	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.10	E2	Aceptable	- 0.08	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Deficiente	- 0.12	F1	Deficiente
- 0.22	F2	Deficiente	- 0.17	F2	Deficiente
<u><i>CONDICIONES</i></u>			<u><i>CONSISTENCIA</i></u>		
+ 0.06	A	Ideales	+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.04	B	Excelentes	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Buenas	+ 0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
- 0.03	E	Aceptables	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Deficientes	- 0.04	F	Deficiente

Figura 5: Sistema de valoración de Westinghouse.

Fuente: Introducción al estudio del trabajo segunda edición OIT.

Suplementos del estudio de tiempos.

El principal objetivo de esta etapa es encontrar tiempos suplementarios que surgen de los distintos acontecimientos. Así mismo, el estrés y la fatiga se producen en todos los procedimientos, debido a que los colaboradores necesitan espacio para satisfacer sus necesidades fisiológicas y descansar.

Los tiempos adicionales son firmes y volubles, e incumbe agregarse al tiempo normal debido al agotamiento y el estrés intelectual (calculado según el tipo de acción y el entorno en el que trabaja). Además de necesidades propias y demoras ineludibles.

En la Figura 6, aparecen los suplementos recomendados por la OIT.

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES					
	Hombres		Mujeres		
A. Suplemento por necesidades personales	5		7		
B. Suplemento base por fatiga	4		4		
2. SUPLEMENTOS VARIABLES					
	Hombres		Mujeres		
A. Suplemento por trabajar de pie	2		4		4
B. Suplemento por postura anormal					45
Ligeramente incómoda	0	1			2
incómoda (inclinado)	2	3			100
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7			
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)					
Peso levantado [kg]					
2,5	0	1			
5	1	2			
10	3	4			
25	9	20			
35,5	22	máx			
D. Mala iluminación					
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0			
Bastante por debajo	2	2			
Absolutamente insuficiente	5	5			
E. Condiciones atmosféricas					
Índice de enfriamiento Kata					
16	0				
8	10				
F. Concentración intensa					
Trabajos de cierta precisión					0
Trabajos precisos o fatigosos					2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos					5
G. Ruido					
Continuo					0
Intermitente y fuerte					2
Intermitente y muy fuerte					5
Estridente y fuerte					5
H. Tensión mental					
Proceso bastante complejo					1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos					4
Muy complejo					8
I. Monotonía					
Trabajo algo monótono					0
Trabajo bastante monótono					1
Trabajo muy monótono					4
J. Tedio					
Trabajo algo aburrido					0
Trabajo bastante aburrido					2
Trabajo muy aburrido					5

Figura 6: Sistemas de suplementos por descanso porcentaje de los tiempos básicos

Fuente: Introducción al estudio del trabajo segunda edición OIT.

1.3.2. Variable dependiente: Productividad.

La productividad se refiere a más fabricación por hora trabajada o durante el tiempo de trabajo. Las técnicas básicas que permiten aumentar la productividad son: métodos, estándares y medición del tiempo. El departamento tiene una de sus funciones para controlar el material producido. Identificar las operaciones de secuenciación, inspección y seguimiento, y solicitar equipos para configurar el calendario, la carga, el seguimiento y mantener la satisfacción del cliente para entregar productos de alta calidad de manera oportuna.

La productividad es consecuencia de un paso o sistema, por lo que hay más resultados en los recursos utilizados. En universal, la productividad se mide por la segmentación originaria de los resultados obtenidos y los recursos utilizados (GUTIÉRREZ, Humberto, 2014, p.20)

Para la Universidad del Pacífico (2016), el incremento monetario a largo plazo puede ocurrir en el país a través de una serie de factores de eficiencia y eficacia en su empleo. A corto plazo, los factores de la oferta son solo para los costos incurridos, y la conclusión a largo plazo es que algunos factores han llegado a su fin, y esto se aplica a los factores comerciales. En el corto plazo, es posible discutir la importancia del número de trabajadores y proporcionar horas de trabajo en un período dado de ciclos económicos; sin embargo, existen limitaciones a largo plazo sobre la naturaleza de la población y/o el crecimiento biológico continuo dado el factor empleo. Donde no hay límites claros en la productividad, la revolución industrial ha demostrado que este es el caso. La grasa puede producir más elementos de barcos con los mismos factores si se usan de manera más eficiente y, por lo tanto, si la productividad de los recursos humanos es mayor. El ejemplo original en este proceso son las innovaciones que no tienen limitaciones naturales, a través de la construcción (p. 18).

Tipos de Productividad.

Según MEDIANERO, David (2017). Productividad parcial y completa, hablamos habitualmente de productividad parcial y productividad total. Con el término indicadores de productividad.

La productividad parcial ilustra el desempeño de uno de los factores productivos, el más popular es la producción de mano de obra.

La producción total muestra el rendimiento de todos los factores aplicados al proceso de producción. Los resultados son diferentes, al igual que los factores explicativos de los resultados.

La razón de la productividad laboral explica los resultados en tres elementos.

- Aumentar el número de factores distintos al trabajo.
- Mejora tecnológica.
- Desarrollo positivo del entorno económico y social que tiene un impacto positivo en la determinación y las expectativas de los factores económicos. (p.26).

Factores internos y externos.

Factores Internos (Controlables):

Es fácil cambiar los principios internos de la productividad de la compañía en ciertos casos, a discrepancia de otros casos. En este sentido, existen constituidos en dos conjuntos: constante (resistente al canje) y suavidad (muy factible de reemplazar) (PROKOPENKO, Joseph, 1989, p. 11).

Factores duros

La productividad del componente del beneficio revela que efectúa los requerimientos de fabricación, y el valor de la ganancia es la cantidad que el gastador desea comprar en la calidad del producto. Este precio se consigue reemplazar al redelinear y desenvolver el producto. Muchas compañías de todo el universo compiten perseverantemente para dominar sus metodologías en sus productos concluyentes (PROKOPENKO, Joseph, 1989, p. 11).

Tecnología

La noción de tecnología e invento tecnológico comprende distintas nociones que marchan desde los encuentros complicados y más significativos, como la manufactura de bienes y servicios y la remplazo del factor humano. Recuerde del estudio automatizado los aspectos físicos de la tecnología de manera mecánica o electrónica y los procesos de producción automatizados, etc. En sumario, el informe ultimó que la tecnología es el conocimiento de un diferente propósito, la aportación y el registro del componente, en específico la aplicación de oficios administrativos (GARCÍA, Roberto. 2005, p. 29).

Materiales y energía.

Al tratar de comprimir la materia prima y la energía directa, logrará efectos significativos. Por lo tanto, estos manuales de producción han resaltado la transición a materiales directos e indirectos, que resaltan la productividad de los materiales, es decir, la utilidad de los materiales, el uso, la gestión y el control de desechos, el desarrollo de materiales, la operación de materiales de nivel inferior, los precios más bajos, la modernización de las importaciones y elección de distribuidores (PROKOPENKO, Joseph, 1989, p. 12).

Máquinas y equipos.

La maquinaria y el equipo son muy importantes ya que son la consecuencia de las acciones de explotación de la Compañía y están asociados con el transporte, el uso, la calefacción, el aire acondicionado, el equipo de oficina, los conectores de ordenadores y otros (KANAWATI, George, 1996, p.6).

Factores blandos**Personas**

La mejor contribución a la productividad se debe a tener buenos empleados físicos, bien entrenados y bien educados, de hecho, el aumento del 10% en el cambio de productividad anual se debe a la mejora de la calidad del trabajo. Las variables que contribuyen a este aumento son la disciplina apropiada para la actividad efectiva del personal y otra que ofrece una alimentación saludable para el operador. Finalmente, como proveedor, tenemos una responsabilidad social que facilita el acceso al trabajo, proporcionando transporte y salud.

Organización y sistemas.

La baja productividad de muchas sociedades es su resistencia al cambio porque no son capaces de prevenir y enfrentar la innovación de la competencia, de tal manera no se conocen las capacidades recientes de los colegas, los avances en la tecnología y algunas participaciones externas, la falta de comunicación horizontal tiene concordancia en estos déficit (PROKOPENKO, Joseph, 1989, p.12).

Capital.

El elemento capital es porción del costo en materia prima real que hacen bienes, estos capitales son solo una proporción de los activos materiales de la compañía, también tiene

fábricas, propiedades, infraestructuras, planta, equipo y equipo de trabajo. . Estas acciones deben ser contribuidas a la manufactura en el tiempo estimado y viéndose favorecidos lo inversionistas o dueños de la compañía con intereses (GARCÍA, Roberto, 1995, p.24).

Dirección

Los métodos y patrones de trabajo dominan en los diseños de la organización, modelos de colaboradores y también la clarificación de todas las funciones, proyección, fiscalización operativa, mantenimiento y adquisición (PROKOPENKO, Joseph 1989, p.15).

Factores Externos (No controlables)

En términos de factores externos significa llamar la atención sobre las políticas y regulaciones del estado institucional, las circunstancias políticas y monetarias, y el entorno social, los recursos de servicios, transporte, financieros, materias primas y comunicaciones, todos estos recursos afectan a la compañía en su productividad, en diferentes estructuras (PROKOPENKO, Joseph, 1989, p.16).

Dimensiones de la productividad.

Eficiencia:

Según GUTIÉRREZ, Humberto (2014). En pocas palabras, la relación entre el resultado obtenido y los recursos empleados (p.20).

Eficacia:

Según GUTIÉRREZ, Humberto (2014). Estos son hasta qué punto se logran los efectos esperados (p.20).

Indicadores de la productividad.

Según GUTIÉRREZ, Humberto (2014), el objetivo es conseguir los valores de producción de los equipos, materiales y procesos, así como capacitar al personal involucrado para lograr los objetivos propuestos, reduciendo los productos con defectos. (p.21).

Formulas:

$$E = \frac{TP}{TR} \times 100\%$$

E: Eficiencia

TP: tiempo programado

TR: tiempo real

$$EF = \frac{EP}{EProg} \times 100\%$$

EF: Eficacia

EP: Enchufes producidos

EProg: Enchufes Programados

1.4. Formulación del problema

1.4.1 Problema General

¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementará la productividad en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia?

1.4.2 Problema Específico.

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementará la eficiencia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia?

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementará la eficacia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia?

1.5 Justificación del estudio.

1.5.1 Justificación técnica.

Esta tesis analiza el trabajo en el proceso de las clavijas redondas bronce de esta manera incrementar la productividad. Los tiempos de ocio y movimientos innecesarios que pueden

presentar en todos los empleados, al analizar los métodos y el tiempo de medición, se pueden minimizar, ya que nos permite saber durante cuánto tiempo invierte el colaborador en todas sus tareas. De tal manera conseguir los objetivos trazados en la presente tesis, empezaremos a establecer los instrumento de medición o los modelos matemáticos para que la variable independiente y la variable dependiente sean medidas. Adema las herramientas como estudio de trabajo, horas de trabajo, coordinación de datos, diagramas operativos que ayudarán a los estudiantes de ingeniería industrial en el contexto de su desarrollo profesional mediante el uso de esta herramienta de tal forma incrementar la productividad de la línea de clavijas redondas

1.5.2. Justificación práctica.

Este trabajo tiene una justificación práctica debido a que ayuda a solucionar un problema, o de otra manera propone estrategias que contribuyen para dar solución cuando se aplican. Se aplicará la herramienta del estudio del trabajo, que implementará el desarrollo de indicadores, lo cual se conseguirá resolver dificultades como: tiempos muertos, demora, incomodidad física causada por posiciones perturbadoras en el lugar de trabajo, desplazamiento innecesario.

1.5.3 Justificación económica.

La presente tesis es un argumento monetario debido a la aplicación del estudio del trabajo que genera la reducción del costo de manufactura por ende se incrementara el beneficio económico en S/. 2232.00 nuevos soles por mes, porque el tiempo de producción se reduce, debido a la implantación de nuevos métodos. Por lo tanto, los enchufes de bronce redondos se producen mejor utilizando métodos adecuados, y tener la capacidad de reducir el tiempo de producción, eliminar tiempos innecesarios y poder cumplir con la entrega del producto en relación con los pedidos solicitados por los clientes. Esto disminuirá la generación de costos operativos en el transcurso de la manufactura y de igual forma admitirá la recuperación detallada de espacio y tiempo, y minimizará las actividades durante la fabricación de enchufes de bronce. El estudio del trabajo trae mejoras en los métodos y reduce el tiempo, lo que afectará el incremento de la productividad y por tal motivo, incrementa las finanzas de la compañía.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia.

1.6.2 Hipótesis Específicas

La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia.

La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia.

1.7 Objetivos.

1.7.1 Objetivo General

Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia.

1.7.2 Objetivos Específicos

Determinar como la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia

Determinar como la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación.

Tipo de Investigación.

Por su finalidad, esta investigación es del tipo aplicada, donde utilizaremos el estudio de trabajo (variable independiente) para mejorar la productividad (dependiente de la variable) en el proceso de fabricación de enchufes de bronce, con el fin de obtener ganancias. Según VALDERRAMA, Santiago (2013). La investigación aplicada se basa en la investigación existente y las teorías para resolver problemas, con el fin de crear bienestar (p. 164).

Por su nivel, esta investigación es explicativa y descriptiva, ya que al aplicar una técnica, se detallarán los informes diarios de producción, cuyas dimensiones y análisis seleccionados para la ingeniería son necesarios para proporcionar un informe que confirme las hipótesis esperadas a través de los indicadores que se muestran. Es por esto que VALDERRAMA, Santiago (2013). Proporciona que el nivel de investigación es ilustrativo, ya que permitirá vincular los conceptos actuales y permitirá responder a las causas de los eventos (p. 173).

Por su enfoque, esta investigación es de naturaleza cuantitativa, ya que los datos obtenidos son medibles, es decir, permiten la estimación de características estadísticas como la productividad y el estudio de trabajo. Para VALDERRAMA, Santiago (2013). Se menciona cuantitativamente debido a la recopilación y análisis de datos para responder a la formulación del problema de investigación (p. 117).

Diseño de Investigación.

El diseño pre - experimental se realiza para un único grupo cuyo control es muy pequeño y necesario como primer enfoque del estudio del problema. En algunos casos, los diseños pre - experimentales son estudios exploratorios, pero sus efectos deben observarse cuidadosamente (HERNÁNDEZ, et al. 2014, p.137).

Para esta investigación se realizará un diseño pre - experimental con un solo grupo de tratamiento con medición anterior (Pre - test) y posterior (Post - test) de las variables, pero sin grupo de control.

2.2. Operacionalización de las variables.

2.2.1. Definición conceptual de variables.

Estudio del trabajo:

Según GARCÍA, Humberto (2005), es el método que permite registrar los tiempos y movimientos realizados por un trabajador en el desempeño de una actividad para mejorar los métodos de trabajo (eliminación de desechos, tiempo y esfuerzo) para aumentar la productividad (p. 10).

Dimensión 1: Estudio de métodos.

El estudio de métodos busca dividir la tarea y dividirla en actividades para entender cómo implementarla más claramente y, de esta manera, determinar el estado operacional de todos los participantes en su implementación; en esta etapa, comienzan a desarrollarse mejoras (CRUELLES, José, 2012, p.21).

Indicador: índice de actividades.

Formula:

$$IA = \frac{TAV}{TA} \times 100\%$$

IA: índice de actividades

TAV: Todas las actividades que agregan valor

TA: Todas las actividades

Dimensión 2: Medición de Tiempos.

Según GARCÍA, Roberto (2005), Esta técnica se basa en determinar el contenido de una actividad específica al determinar el momento en que una persona calificada convierte un recurso en una base de requisitos fijos (p. 77).

Indicador: Tiempo estándar.

Formula:

$$TE = \frac{Tn}{(1 - holgura)}$$

TE: Tiempo estándar

Tn: Tiempo normal

(NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. 2014, P.323)

Productividad:

Así mismo GUTIÉRREZ, Humberto (2014). Afirma que la productividad consiste en los resultados obtenidos entre los insumos en el producto (materias primas, mano de obra, costos, etc.) Además, para aumentar la productividad, los materiales deben manejarse adecuadamente. La productividad consta de dos dimensiones: eficiencia y eficacia (pág. 21).

Dimensión 3: Eficiencia

Según GUTIÉRREZ, Humberto (2014), relaciona el resultado logrado con los recursos utilizados, lo que significa que utiliza los medios disponibles de manera racional para alcanzar la meta (pág. 21).

Indicador: índice de eficiencia.

Formula:

$$E = \frac{TP}{TR} \times 100\%$$

E: Eficiencia

TP: tiempo programado

TR: tiempo real

Dimensión 4: Eficacia

GUTIÉRREZ, Humberto (2014). Describa la naturaleza de las actividades planificadas, en otras palabras, haga las cosas correctamente (pág.

Indicador: índice de eficacia.

Formula:

$$EF = \frac{EP}{EProg} \times 100\%$$

EF: Eficacia

EP: Enchufes producidos

EProg: Enchufes Programados

Tabla 10: Matriz de Operacionalización.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA DE CÁLCULO	ESCALA
ESTUDIO DEL TRABAJO	Según GARCÍA, Roberto (2005). Esta es la técnica que permite un registro de los tiempos y movimientos del empleado para mejorar los métodos de trabajo (eliminación de residuos, tiempo improductivos y esfuerzo) para aumentar la productividad (p. 11).	Esta técnica permite simplificar las actividades que se ejecutan dentro del trabajo. Eliminando las actividades sin valor añadido y determinar el tiempo estándar.	Estudio de Métodos	<u>Índice de actividades</u>	$IA = \frac{TAV}{TA} \times 100\%$ IA: índice de actividades TAV: Todas las act. que agrega valor TA: Todas las actividades	RAZÓN
			Medición de Tiempos	<u>Tiempo estándar</u>	$TE = \frac{Tn}{(1 - holgura)}$ TE: Tiempo estándar Tn: Tiempo normal	
PRODUCTIVIDAD	Existe transigencia en la definición de productividad, en forma general, como el resultado entre bienes y materias, lo que hace de este indicador una disposición de la eficiencia con lo que la compañía hace uso de sus recursos para producir bienes concluyentes (MEDIANERO, David. 2016, p. 24).	Para mejorar la productividad se medirá con el resultado del producto de la eficiencia y eficacia.	Eficiencia	<u>Índice de eficiencia</u>	$E = \frac{TP}{TR} \times 100\%$ E: Eficiencia TP: tiempo programado TR: tiempo real	RAZÓN
			Eficacia	<u>Índice de eficacia</u>	$EF = \frac{EP}{EProg} \times 100\%$ EF: Eficacia EP: Enchufes producidos EProg: Enchufes Programados	

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población y Muestra.

2.3.1. Población.

La población es una serie limitada o ilimitada de elementos u objetos, que tienen características comunes que se pueden ver. De esta manera nos referimos a empresas familiares, organizaciones, votantes, beneficiarios del programa de repartición de alimentos en una zona de extrema pobreza, etc. (VALDERRAMA, Santiago, 2013, p.182)

Para medir los indicadores en la investigación actual, se consideró como población el proceso de producción diario de enchufes redondos durante 1 mes equivalentes a 22 días hábiles en la compañía Corporación Visión.

2.3.2. Muestra.

La muestra representa una parte del universo o población, refleja de manera minuciosa las características del universo si realizamos un método adecuado de muestreo, el número de unidades integradas y la contribución, y el número de unidades más pequeñas que deben tener el contenido, varían según los diferentes procedimientos para estimar las características demográficas más adecuadas y disminuir los errores (VALDERRAMA, Santiago, 2013, p. 184).

En esta investigación la muestra será igual a la población de manufactura diaria de enchufes redondos, que se realizará en 22 observaciones equivalentes a 22 días hábiles en la industria Corporación Visión SAC.

2.3.3. Muestreo.

El muestreo es la manera de seleccionar una porción que representa al universo, que admite la estimación de los parámetros del universo a examinar (VALDERRAMA, Santiago, 2013, p.188). En esta investigación, no se realizará método de muestreo por lo que muestra es igual al universo.

Criterio de selección: Teniendo en cuenta que hay varias líneas de manufactura en la compañía Corporación Visión S.A.C., y que se producen en las mismas máquinas, es por eso que se fabrican de acuerdo con el plan de producción, lo que abre los criterios para la inclusión y exclusión de algunos datos.

Criterio de inclusión: El universo consiste en los días de trabajo de producción de los elementos de los enchufes redondos bronce.

Criterio de exclusión: El universo no se amplía a los sábados, domingos y días festivos según los calendarios porque no contribuye a la manufactura de componentes enchufes redondos bronce

2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad.

2.4.1 Técnicas de Recolección de Datos.

La fase implica recolectar datos notables sobre las peculiaridades, conceptos o variables de unidades o situaciones. La recolección de datos incluye el desarrollo de un plan detallado de acciones que nos llevará a recopilar datos para un particular propósito (VALDERRAMA, Santiago, 2013, p. 194).

En esta investigación la observación directa será utilizada para la recolección de los datos originados en la línea de manufactura de enchufes redondos en la compañía Corporación Visión para registrarlos, posteriormente evaluarlos y procesarlos.

Los datos obtenidos de este trabajo provienen de fuentes primarias, ya que el registro se utilizará para anotar los hechos durante el proceso de las clavijas en la industria Corporación Visión.

2.4.2 Instrumentos de Recolección de Datos.

VALDERRAMA, Santiago. Nos indica que los instrumentos de recopilación de datos [...] son los métodos relevantes para recopilar y almacenar información empleados por el investigador. Pueden ser formularios, pruebas o métricas, como Likert, Semántico y Guttman; listas de verificación, cuadernos de campo, hojas de datos de seguridad (HDS), etc. Por consiguiente estos instrumentos utilizados en la variable independiente y dependiente debe seleccionarse regularmente [...] (2013, p. 195).

Para la actual investigación, se usará la ficha de registro de datos para recopilar información y de tal forma evaluar la variable independiente (estudio del trabajo), además para la variable dependiente (productividad) registros de producción de la compañía.

2.4.3. Validez del Instrumento.

La validez de la información se cumplirá con los criterios de tres jueces especialistas, en base a su conocimiento que da validez a la información mencionada en los instrumentos de investigación. En la tabla 11 se muestra el nombre de los tres expertos con sus respectivos grados los cuales dieron el visto bueno a los instrumentos que se utilizarían para esta investigación.

Tabla 11: Juicio de expertos

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS EXPERTOS	TÍTULO Y/O GRADO
1	MALPARTIDA GUTIÉRREZ, Jorge Nelson	Dr. Ingeniero Industrial
2	MONTOYA CÁRDENAS, Gustavo Adolfo	Mg. Ingeniero Industrial
3	SUNOHARA RAMÍREZ, Percy Sixto	Mg. Ingeniero Industrial

Fuente: Elaboración propia.

2.4.4. Confiabilidad del instrumento.

La confiabilidad de los instrumentos recibe una clasificación confiada si muestra resultados consistentes cuando se aplica en diferentes momentos e intenta analizar el acuerdo entre los resultados obtenidos en distintas aplicaciones (VALDERRAMA, Santiago, 2013, p. 215).

Dado que el cronómetro se usará para medir el tiempo de las actividades en la fabricación de los enchufes redondos, su confiabilidad se proporciona a través de su hoja de datos técnicos ver anexo N° 1

2.5. Métodos de Análisis de Datos

Para el análisis de datos, se utilizará el programa estadístico SPSS24, y de esta manera obtendremos resultados numéricos, también accesibles y con instrucciones comprensibles para su uso. Este programa cuantificará la información ingresada.

Los datos se obtendrán de los procesos de producción de los componentes de las clavijas redondas de Corporación Visión, para ser analizados más adelante, haciendo la comparación entre el trabajo previo y posterior a la implementación del estudio. En esta búsqueda, se examinan dos niveles de análisis.

Análisis descriptivo: Para determinar el análisis de los datos obtenidos en el análisis anterior y posterior, se utilizarán gráficos para determinar el comportamiento de cada variable dentro del grupo fijo.

Análisis inferencial: Se desarrollará un análisis de caso normal para regular el comportamiento de la serie de datos, ya sea paramétrico o no paramétrico, y por esta razón se usará la prueba de Shapiro Wilk si la muestra contiene 30 o menos datos, de lo contrario se usará la prueba. Kolmogorov Smirnov Si la muestra contiene más de 30 datos. Luego, para probar las hipótesis, la prueba T o Z se utilizará de acuerdo con las estadísticas anteriores.

2.6. Aspectos Éticos.

Para cumplir con los aspectos éticos, se considerará la propiedad intelectual, que necesariamente se tendrá en cuenta todas las teorías, conceptos e ideas utilizadas que se considerarán especialmente ajenas para el autor de esta investigación se mostrara qué fuente de procedencia. Por lo tanto, consideraremos la validez de los resultados cuando se publiquen. De esta manera, toda la información obtenida de la fabricación de los enchufes redondos se obtendrá con el permiso y el consentimiento del jefe de producción, teniendo en cuenta todas las reglas de privacidad establecidas por la organización. Del mismo modo, todos los datos obtenidos mediante el uso de fichas de observación se utilizarán con sabiduría y respeto, y solo se utilizarán para investigar el proyecto.

2.7 Desarrollo de la propuesta

2.7.1 Situación actual

La empresa Corporación Visión no tiene un método fijo de trabajo ni registra un tiempo estándar. Por esta razón, los operadores realizan su trabajo de manera experimental, así como el ciclo de fabricación del último periodo, lo que resulta en una baja productividad y una demanda insatisfecha porque el producto no está disponible a tiempo. También carece de capacitación del personal, equipo usado y no tiene una guía práctica.

Los productos del fabricante son conductores eléctricos, alicates de cocodrilo y materiales de iluminación, y servicios de vulcanización de cables, que satisfacen la demanda.



Figura 7: Productos representativos de Corporación Visión.

Fuente: Corporación Visión SAC.

La Figura 7 muestra los productos más representativos de Corporación Visión SAC, incluidas las tapas de alta rotación disponibles en diferentes colores para que los clientes puedan elegir.

Descripción General de la Empresa Corporación Visión S.A.C.

Datos Generales:

RAZÓN SOCIAL	: Corporación Visión S.A.C.
RAZÓN COMERCIAL	: Visión Electric.
DIRECCIÓN	: Calle Marco Farfán #3440-Independencia.
OBJETO SOCIAL	: Fábrica de artículos de iluminación y conectores eléctricos.
RUC	: 20538590895
PÁGINA WEB	: www.corvi.com.pe
EMAIL	: Ventas@corvi.com.pe
TELÉFONO	: 01 5222553

Reseña histórica

La empresa Corporación Visión, fundada en 1975 por el Ing. David Pérez Vásquez y su esposa para producir grandes componentes metálicos y otros. De esta manera, también encontramos métodos de mecanizados especializados para empresas como Sunbeam Perú y la National Peruana, pero con los cambios en las políticas económicas, estas empresas han dejado de trabajar en el país, donde la compañía ha cambiado sus operaciones. Así empezar a fabricar dispositivos de tipo enchufes, es decir, ensamblar. La compañía originalmente se llamaba Visión Electric EIRL y tenía un control de sus operaciones, que también producían

una estructura organizativa vertical. En el año 2000, la empresa privada se limitó a cambiar su nombre a Corporación Visión SAC para formalizar la organización y mejorar el estado de los productos en el mercado nacional, comenzar a exportar a Bolivia y la planificación estratégica del desarrollo a largo plazo. Por lo tanto, la visión de la marca muestra la elección de conectores eléctricos, para proporcionar calidad y garantía en sus productos, Corporación Visión es hoy la dirección principal de los conectores eléctricos para los distribuidores de dispositivos y la industria.

Visión:

“Convertirse en líder en el mercado peruano de conductores eléctricos y luego expandir sus operaciones en el mercado internacional. Mantener el mejor nivel de vida para la población proporcionando empleos y utilizando los recursos de manera adecuada para garantizar su sostenibilidad, brindando soluciones en el sector eléctrico, con innovación y productos de alta calidad, garantizando y brindando seguridad a las ferreterías a largo plazo.”

Misión:

“Fabricar conectores y enchufes eléctricos para la electricidad conductiva; equipo eléctrico y equipos utilizados en el montaje, distribución y/o control de la electricidad; con un gran stock de productos de alta calidad y los mejores precios para brindar a nuestros clientes la plena satisfacción de las necesidades requeridas.”

Valores organizacionales:

- Disposición a trabajar: la capacidad de llevar a cabo la tarea que se les asigna en un momento dado, dando a cada colega sus mejores esfuerzos para alcanzar los objetivos.
- Trabajo en equipo: incluye compañerismo, humanidad, disponibilidad y comunicación con todas las personas que tienen o trabajan en la organización.
- Eficiencia: plena implementación de tareas para lograr objetivos específicos.
- Creatividad e innovación: promoviendo un entorno donde las ideas se producen, implementan y reconocen fácilmente, creando una organización capaz de responder a los cambios en nuestro entorno.

- Responsabilidad: compartir información con precisión y de manera oportuna, dando valor agregado a las publicaciones responsables.
- Superación: un compromiso con la mejora diaria de lo que hacemos y nuestra capacidad y disposición para superar las barreras o dificultades que surgen en la organización.

Organización de la empresa.

La organización incluye una serie de áreas interrelacionadas para tomar las medidas adecuadas y la misma dirección para la empresa, de forma jerárquica, como se muestra en el siguiente diagrama.

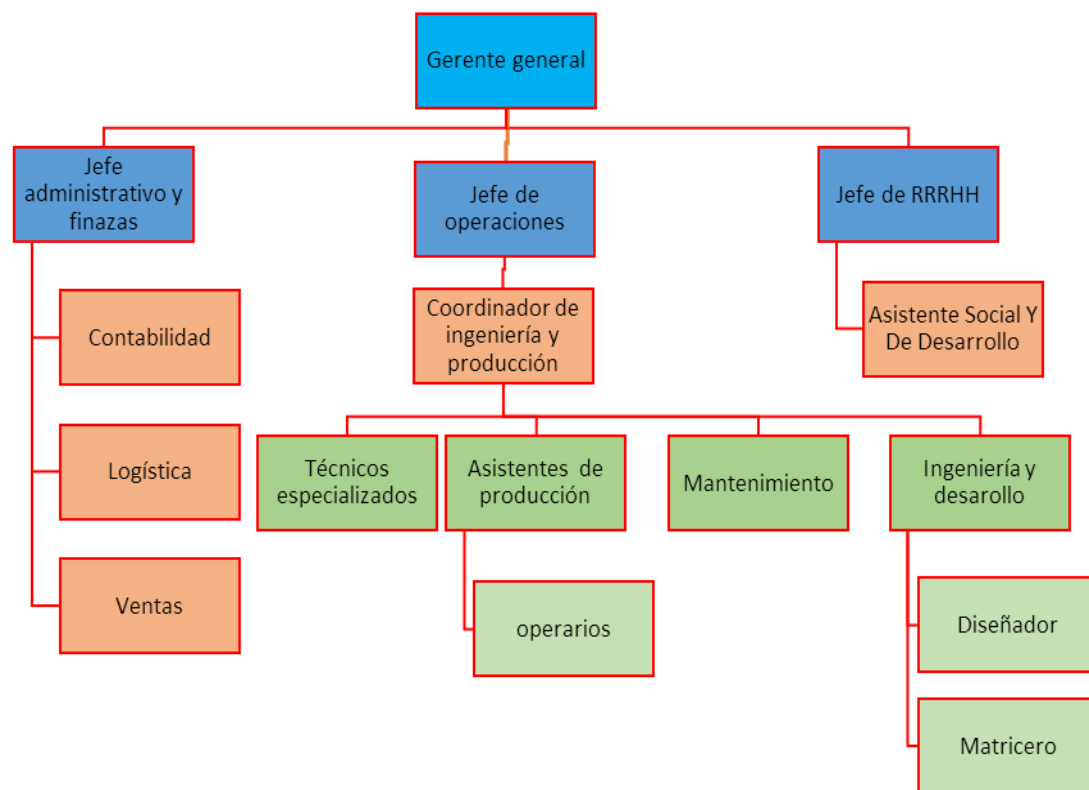


Figura 8: Organigrama de la empresa Corporación Visión SAC.

Fuente: Elaboración propia.

La fabricación de los enchufes redondos cuenta con los siguientes procesos:

- Torneado de pines.
- Lavado de pines.
- Taladrado de pines.
- Inyectado de puentes redondos.

- Sub- ensamble de puentes.
- Ensamblado de enchufes.
- Embolsado y empaquetado.

Para los diferentes materiales utilizados en el proceso, la tabla 12 enumera los materiales para la fabricación de un enchufe redondo de bronce en Corporación Visión SAC.

Tabla 12: Materiales de enchufes redondos.

Nº	NOMBRE	CANT.	MATERIAL
1	Pin redondo de bronce	2	Varillas de bronce 3/16
2	Tornillo de 1/8 x 5.8	2	Acero carbonado.
3	Puente redondo	1	Compuesto ABS
4	camiseta	1	Compuesto PVC
5	Bolsa CORVI	1	Propínelo.

Fuente: Elaboración propia.

Proceso de elaboración de enchufes redondos.

El Conocimiento de los procesos y / o actividades que conducen a un producto en la empresa Corporación Visión, lo que nos permite realizar todos los componentes necesarios para superar la calidad requerida por los clientes de manera adecuada. A continuación se detallara los procesos para la fabricación de dicho producto.

Torneado: El torneado de pines se fabrican mediante tornos giratorios automáticos, que se alimentan con barras de bronce limpias con un diámetro de 4,76 mm, que se convierten en pines.

Lavado: Este proceso se realiza manualmente y se realiza para los pines torneados y roscados, cuyo proceso se realiza con lubricante para proteger y mantener en buen estado la herramienta y la máquina, estos productos se llevan al lugar del baño. Se vierten en una bandeja de malla para ser lavados con varsol y luego se secan con trapos industriales. Finalmente, se vierten en un cubo limpio y se envían al almacén para los productos en proceso.

Taladrado de pines: Los pines limpios y secos a través del proceso de perforación para dar las cavidades necesarias a la parte circular, haciendo primero el hueco pasante, seguidamente el hueco semiciego, luego el hueco ciego, luego pasa al siguiente actividad de roscado.

Inyectado: El plástico se inyecta en dos dispositivos semiautomáticos diferentes para obtener puentes redondos, utilizando ABS y PVC, para las camisetas.

Pre- ensamble y ensamble: Esta operación se realiza mediante destornilladores neumáticos que facilitan la fijación de los pernos en los puentes. Los componentes (camiseta y puente antes del montaje) se colocan al servicio del pistón neumático.

Empaquetado y sellado: Cada enchufe de bronce ensamblado se instala después en una bolsa con el sello del logotipo CORVI, para obtener una presentación única de las clavijas redondas vendidas en bolsas de 25 y 100 unidades según los requisitos del cliente.

Horarios de trabajo.

La jornada se realiza durante los días hábiles especificado en Corporación Visión a partir de las 8:00 am. A las 6:21 pm, se utilizan un total de 10 horas y 21 minutos, 9:36 horas de trabajo y 45 minutos de refrigerios. La tabla 13 muestra el horario de trabajo.

Tabla 13: Horario laboral de la empresa Corporación Visión

Horario	Tiempo (hh. /mm/ss.)	Actividad
8:00 am - 13:00 pm	5:00:00	Trabajo
13:00 pm - 13:45 pm	0:45:00	Refrigerio
13:45 pm - 18:21 pm	4:36:00	Trabajo
Tiempo total de trabajo		9:36:00 horas
Tiempo total de descanso		00:45:00 horas
Tiempo total		10:21:00 horas

Fuente: Elaboración propia

Áreas de la empresa Corporación Visión.

La compañía tiene un espacio físico que se divide en áreas con entornos donde las actividades elegibles han desarrollado un proceso, entre las áreas que tenemos

- Área de producción.
- Área de ingeniería y desarrollo.
- Área de logística.

- Área de mantenimiento.
- Área administrativa.

La buena distribución de las áreas conduce al desarrollo normal de las actividades productivas, lo que lleva a una reducción en el transporte, acortando así el tiempo del proceso y reduciendo las condiciones de trabajo de las personas que laboran en esa compañía. En la figura 9 se presenta el plano de distribución de las áreas de la compañía.

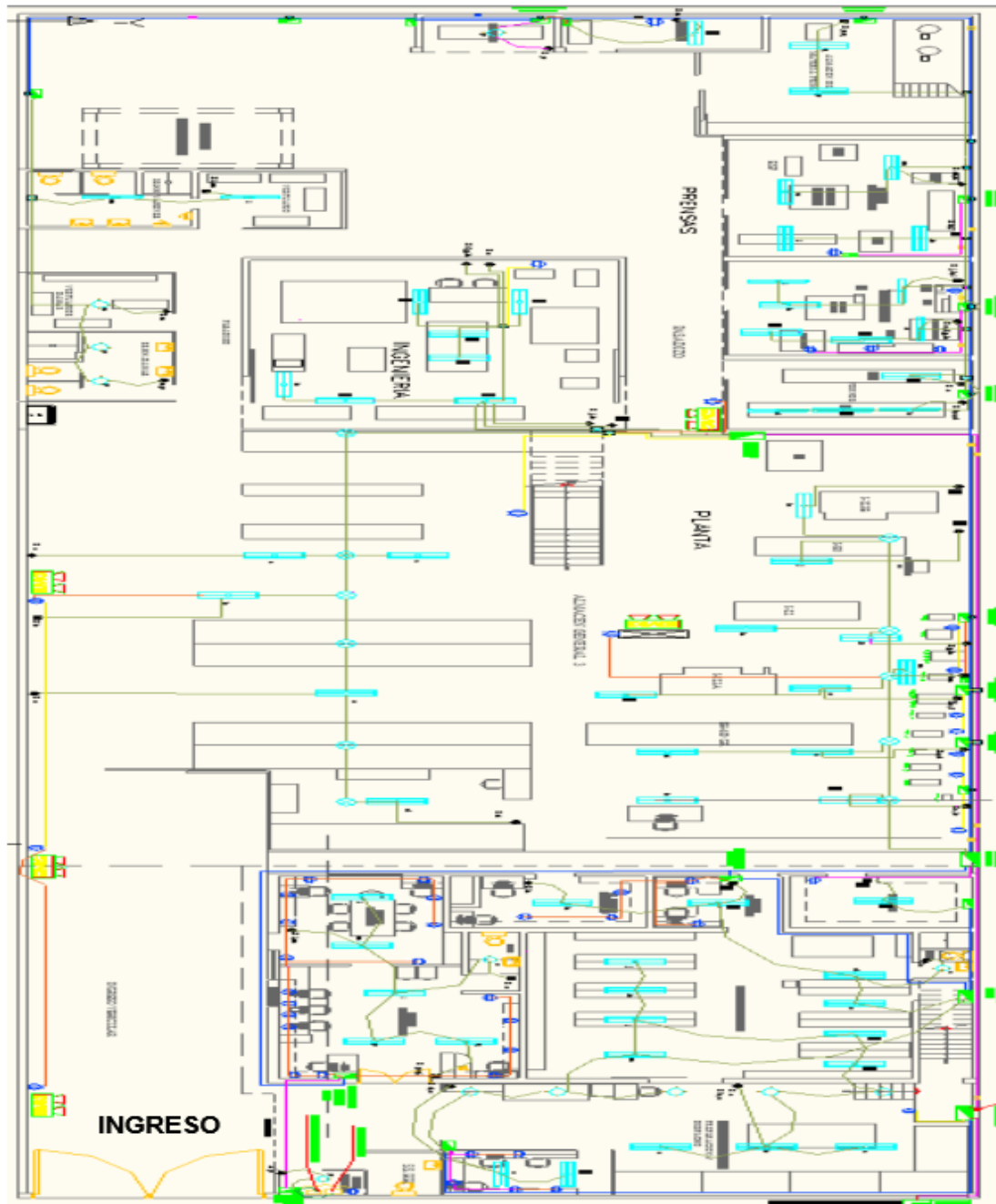


Figura 9: Plano de la empresa Corporación Visión

Fuente: Gómez, Mijaíl p. 78

La figura 9 muestra la distribución de las diversas áreas de la compañía, desarrollando así sus actividades en los procesos productivos.

Descripción del proceso (pre – test).

Existen muchas actividades que no agregan valor al proceso de los enchufes redondos y, al mismo tiempo, no tienen un tiempo estándar establecido para las diferentes actividades emprendidas, lo que provoca un bajo nivel de productividad e insatisfacción del cliente. Desea un producto en un tiempo determinado. Del mismo modo, la línea de enchufes redondos de la compañía se caracteriza por un uso inadecuado de los métodos y poca medida de tiempo.

Con el fin de obtener una mejor visión general del proceso en relación con los objetivos de investigación, se presentan el Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) de los enchufes redondos y el estudio de los tiempos para obtener los indicadores que la empresa necesita para su posterior mejora, Así lograr el menor tiempo estándar de fabricación posible.

La Figura 10 presenta el diagrama de operaciones del proceso de enchufes redondos de bronce en Corporación Visión, que nos permitirá analizar todas la operaciones inspecciones y operaciones combinadas y proponer mejoras en los métodos utilizados, porque no se tienen un método preestablecido, también capacitar al personal para que den todo su potencial en la actividad equivalente para tener un desempeño admisible para la compañía.

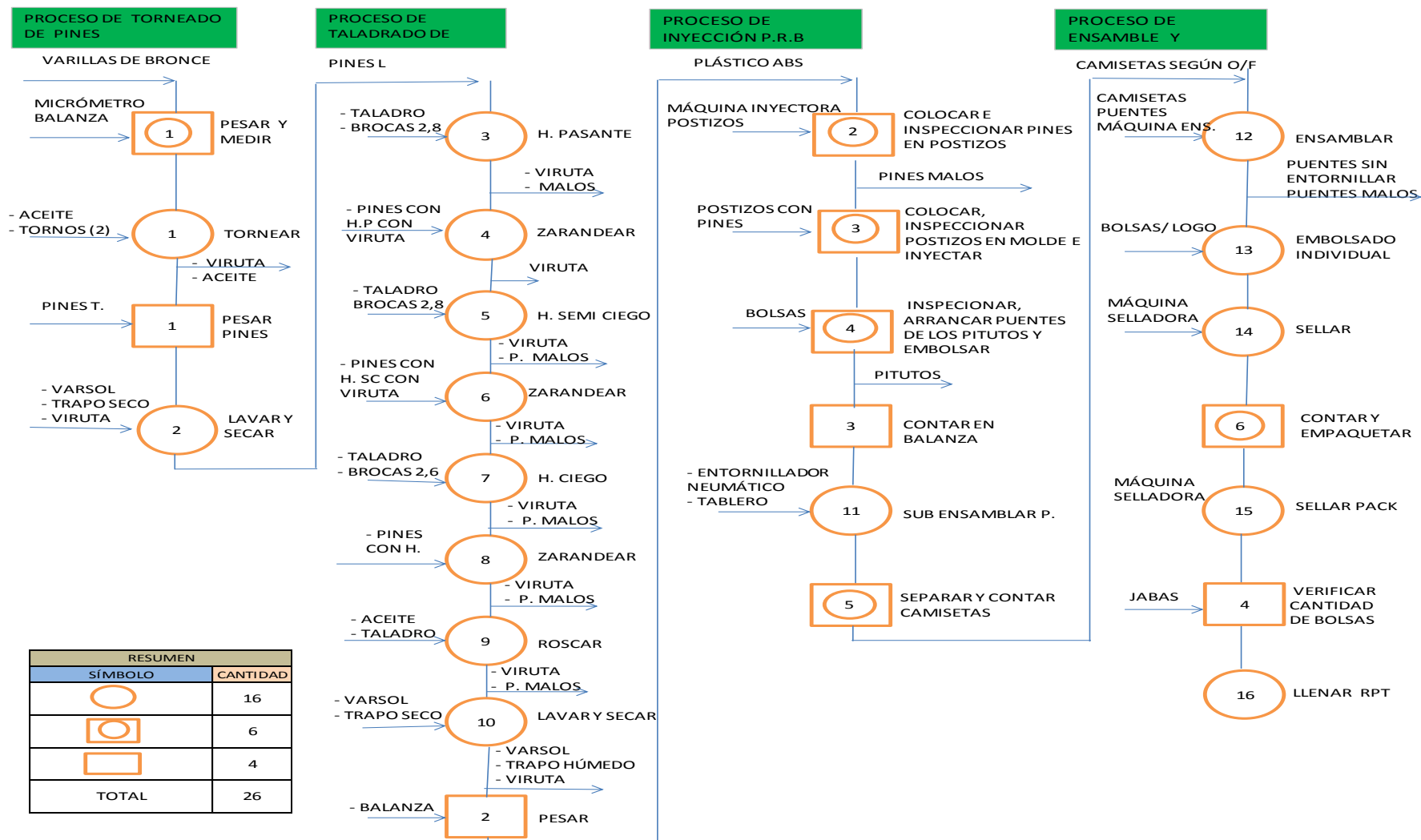



























Figura 10: DOP del proceso de producción de Enchufes Redondos (Pre – Test).

Fuente: Elaboración propia.

Para el estudio, se realizará un DAP (Diagrama de Análisis de Procesos) que permitirá la diferenciación en los diferentes tipos de actividades, registro de actividades y así poder medirlo.

Tabla 14: DAP de la fabricación de enchufes redondos.

Diagrama de Analisis del Proceso de Elaboracion de Enchufes Redondos												
<div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>Corporación Visión S.A.C.</div></div>						Registro		Resumen				
						Métod	Pre-Test			Pre-Test	Post-Test	
							Post-Test	Operaciones	16			
Producto		Enchufes redondos					Transporte		14			
							Espera		1			
Área		Producción					Inspección		4			
							Almacén		5			
Elaborado Por		Malca Pérez Julio J.					Oper.- Insp.		6			
							Total		46			
Fecha							Distancia (m)		295			
							Tiempo (Min)		2233.62			
N	ACTIVIDADES	Ope.	Ins.	O-I	Tra.	Alm.	Esp.	dist.	Tiempo	Valor		
								m	Min.	Si	No	
1	Pesar y medir las varillas de bronce.								23.16	x		
2	Llevado al área de torno							30	1.37		x	
3	Tornear pines								57.17	x		
4	Llevar pines a pesar							12	2.64		x	
5	Pesar pines								1.60	x		
6	Llevar pines al área de lavado							25	1.74		x	
7	Lavar y secar los pines								15.37	x		
8	Llevar a almacén de p. p.							25	1.59		x	
9	Almacenado de p.p.								1.67		x	
10	Llevar al área de taladrado							12	1.68		x	
11	Hueco pasante								212.90	x		
12	Zarandeado de la viruta								1.60		x	
13	Hueco semi ciego								232.25	x		
14	Zarandeado de la viruta								1.87		x	
15	Hueco ciego								496.33	x		
16	Zarandeado de la viruta								1.60		x	
17	Roscado de pines								301.89	x		
18	Ecurrido de aceite								15.22		X	
19	Llevar a almacén de p.p.							25	1.60		x	

20	Almacenado p.p.								1.71		x
21	Llevar al área de lavado						25		2.11		x
22	Lavar y secar los pines								15.37	x	
23	Llevar a almacén de p.p.						35		2.31		x
24	Pesar los pines								1.60	x	
25	Almacenado								1.89		x
26	Llevar pines limpios a la máquina inyectora						17		1.93		x
27	Colocar pines en postizos								97.77	x	
28	Colocar postizos en molde e inyectar								97.27	x	
29	Inspeccionar , arrancar puente y embolsar								52.38	x	
30	Llevar puentes a almacén de p.p.						18		1.55		x
31	Contar puentes en balanza								6.58	x	
32	Almacenado de puentes								1.62		x
33	Llevar al área de sub ensamble						15		5.64		x
34	Sub ensamble P. R.								300.29	x	
35	Contar camisetas								6.72	x	
36	Llevar camisetas y puentes al área de ensamblado						13		8.93		x
37	ensamblar enchufes								66.14	x	
38	Llevar al área de embolsado						13		5.29		x
39	embolsado unitario								78.53	x	
40	Sellado								45.59	x	
41	empaquetado bolsas de 25 u.								15.46		x
42	Sellado de pack								9.18	x	
43	Verificar las cantidades								1.59	x	
44	Llenar el R.P.T.								6.09	x	
45	Llevar al área de almacén de P.T.						30		19.23		x
46	Almacenado de P.T.								7.65		x
Total		16	4	6	14	5	1	295	2233.62	22	24

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 14 muestra el diagrama de Análisis de los procesos asociados con la línea de manufactura de enchufes redondos de bronce de la compañía Corporación Visión SAC, que identifica el tiempo necesario para los procesos realizados y los trayectos recorridos a obtener el enchufe acabado. En el diagrama se puede ver que solo hay 22 actividades que agregan valor al proceso, es decir, 12 operaciones, 4 inspecciones y 6 operaciones juntas, por otro lado, las actividades que no agregan valor son 24 actividades. A continuación, calcularemos el índice de actividad utilizando la fórmula establecida en la matriz de operacionalización.

$$IA = \frac{\Sigma AV}{\Sigma TA} \times 100\%$$

$$IA = \frac{22}{46} \times 100\% = 47.82\%$$

Una vez que los datos han sido reemplazados en la fórmula, se encuentra el 47.82% del índice de actividad, mientras que el 53.18% proviene del índice de actividades que no agrega valor al proceso de los clavijas redondas

Toma de tiempos (Pre – test).

Tomar el tiempo de fabricación de los enchufes en Corporación Visión S.A.C. Se hicieron 22 observaciones en el mes de octubre del 2018, cada observación se realiza diariamente en 1000 enchufes redondos, y luego se determina el número de muestras requeridas para formar el tiempo estándar cuando se fabrica este producto.

Tabla 15: Registro de toma de tiempos en segundos.- Octubre 2018 (Pre – Test)

<div><div><div></div></div><div>Corporación</div><div>Visión S.A.C.</div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL EN LA FABRICACIÓN DE ENCHUFES REDONDOS DE BRONCE- OCTUBRE- 2018																												HOJA N.	
		Empresa:		Corporación visión s.a.c.								Área		Producción																	
		Método:		Actual (PRE- TEST)								Proceso		Fabricación de enchufes redondos de bronce																	
		Elaborado por:		Malca Pérez Julio J.								Producto		1000 enchufes redondos de bronce																	
N°	ACTIVIDADES	Obs. 1	Obs. 2	Obs. 3	Obs. 4	Obs. 5	Sáb. Dom.	Obs. 6	Obs. 7	Obs. 8	Obs. 9	Obs. 10	Sáb. Dom.	Obs. 11	Obs. 12	Obs. 13	Obs. 14	Obs. 15	Sáb. Dom.	Obs. 16	Obs. 17	Obs. 18	Obs. 19	Obs. 20	Sáb. Dom.	Obs. 21	Obs. 22	Prom.			
		01-oct	02-oct	03-oct	04-oct	05-oct		06-oct	07-oct	08-oct	09-oct	10-oct		11-oct	12-oct	13-oct	14-oct	15-oct		16-oct	17-oct	18-oct	19-oct	20-oct		21-oct	22-oct				
		Seg.	Seg.	Seg.	Seg.	Seg.		Seg.	Seg.	Seg.	Seg.	Seg.		Seg.	Seg.	Seg.	Seg.	Seg.		Seg.	Seg.	Seg.	Seg.	Seg.		Seg.	Seg.	Seg.			
1	Pesar y medir las varillas de	2189	2655	2212	2198	2189		2107	2167	2261	2180	2198		2104	2460	2219	2214	2214		2091	2205	2366	2191	2103		2191	2442	2234.43			
2	Lleuado al área de tomo	137	154	128	127	128		127	131	138	119	124		122	152	137	137	125		139	129	141	130	131		137	140	133.38			
3	Tornear pines	5386	6464	5386	5386	5377		5355	5280	5771	5360	5383		5359	5961	5385	5349	5384		5274	5355	5781	5352	5441		5445	6017	5515.97			
4	Llevar pines a pesar	252	313	261	252	265		244	248	267	253	253		252	297	250	262	258		255	255	272	252	252		244	277	260.45			
5	Pesar pines	152	181	151	146	141		151	152	161	148	148		154	174	158	153	142		141	150	164	152	153		153	171	154.27			
6	Llevar pines al área de lavado	164	196	163	167	158		153	154	159	156	169		167	187	158	153	153		156	158	171	159	167		164	187	164.44			
7	Lavar y secar los pines	1367	1686	1405	1410	1418		1411	1409	1479	1404	1400		1396	1579	1398	1397	1397		1401	1392	1504	1393	1406		1393	1588	1437.82			
8	Llevar a almacén de p. p.	152	182	152	152	152		152	150	157	151	145		151	165	142	153	151		146	145	158	146	153		151	170	153.38			
9	Almacenado de p.p.	160	192	160	160	160		159	161	169	158	163		158	177	152	154	146		160	160	175	162	160		152	179	162.45			
10	Llevar al área de taladrado	156	189	158	161	154		158	158	165	164	164		163	182	156	156	152		159	160	169	156	158		161	175	162.46			
11	Hueco pasante	20183	24097	20081	20174	20064		20197	20009	21115	20287	20061		20120	22991	20185	20188	20183		20109	20291	21847	20228	20183		20287	22608	20704.02			
12	Zarandeado de la viruta	147	175	146	151	150		150	148	152	146	146		146	170	145	145	146		147	151	159	147	147		146	168	151.38			
13	Hueco semi ciego	22218	26530	22108	22162	22274		22225	22274	23336	22108	22257		22257	25163	22108	22268	22222		22222	22225	23933	22161	22162		22275	24888	22789.95			
14	Zarandeado de la viruta	169	214	178	179	180		176	179	186	179	180		179	202	179	176	177		175	177	190	176	171		176	202	181.69			
15	Hueco ciego	47086	56640	47200	47030	47144		47146	47086	49503	47052	47035		47086	53150	47143	47145	47032		47030	47095	50859	47092	47035		47030	52737	48334.42			
16	Zarandeado de la viruta	145	181	151	152	151		148	153	161	150	150		150	169	142	143	147		147	143	162	150	142		145	168	152.11			
17	Roscado de pines	26811	33870	28225	28170	28444		28223	28227	31535	28447	28458		28137	32401	27767	28144	28055		28228	28903	30605	28338	28333		28335	31672	29600.41			
18	Escurreido de aceite	1423	1705	1421	1474	1474		1422	1426	1498	1482	1411		1407	1590	1475	1427	1480		1479	1422	1536	1422	1415		1414	1592	1472.66			
19	Llevar a almacén de p.p.	147	178	148	146	146		153	150	161	153	150		150	166	147	153	146		145	146	160	148	148		146	164	152.41			
20	Almacenado p.p.	164	199	165	158	165		165	164	177	168	228		169	186	172	177	164		164	171	182	169	160		171	183	173.73			
21	Llevar al área de lavado	176	211	176	237	180		229	179	184	164	175		177	201	179	178	176		228	180	195	180	176		177	201	188.93			
22	Lavar y secar los pines	1479	1707	1422	1411	1427		1427	1422	1553	1411	1423		1479	1667	1426	1427	1422		1423	1427	1541	1427	1475		1475	1598	1475.86			
23	Llevar a almacén de p.p.	261	320	266	255	261		252	266	268	272	256		263	297	263	255	255		273	244	280	260	256		255	294	266.86			
24	Pesar los pines	153	181	151	146	146		156	158	164	158	158		158	177	154	156	158		151	154	166	154	154		154	166	157.83			
25	Almacenado	176	216	180	180	177		176	176	186	179	164		168	197	177	176	168		177	176	195	180	180		177	198	180.76			
26	Llevar pines limpios a la	180	216	180	179	179		180	239	251	238	232		176	204	177	177	176		232	180	195	180	233		232	202	201.76			
27	Colocar pines en postizos	9123	10770	8975	8953	9179		9179	9099	9554	9208	9294		9185	10282	9072	9072	9295		9072	8963	9424	8726	9009		8845	10281	9298.08			
28	Colocar postizos en molde e	9406	11025	9187	9189	9298		9127	9179	9638	9179	9325		9189	10309	9189	9406	9179		9179	9179	9674	8957	9009		9412	10414	9438.74			
29	Inspeccionar , arrancar puente	5054	6663	5553	5053	4930		5156	5100	5307	5349	5053		5105	6025	5053	5100	5105		5166	5215	5875	5440	5156		5166	5786	5336.90			
30	Llevar puentes a almacén de	147	175	146	146	150		156	153	164	153	156		154	173	153	150	150		151	150	160	148	150		146	166	154.45			
31	Contar puentes en balanza	618	741	618	618	618		686	633	653	618	618		621	698	519	618	616		619	616	667	618	616		612	685	632.95			
32	Almacenado de puentes	153	184	153	153	153		151	152	155	153	153		152	166	147	151	151		152	152	165	153	151		155	170	155.63			
33	Llevar al área de sub ensamble	517	696	580	578	580		520	580	609	516	580		520	588	520	519	516		580	585	562	520	520		628	650	566.56			
34	Sub ensamble P. R.	28444	35525	29604	29267	28274		27935	28167	28460	28333	28560		28732	32401	28231	27032	29069		28451	27823	30849	28563	27099		28450	32255	29160.30			
35	Contar camisetas	630	757	631	690	687		633	686	721	632	633		631	715	631	629	630		633	633	736	681	686		631	710	665.80			
36	Llevar camisetas y puentes al	844	1012	843	845	844		857	849	891	856	844		908	1026	856	856	920		909	844	904	837	843		854	946	881.30			
37	ensamblar enchufes	6295	7424	6186	6251	6251		6251	6284	6496	6360	5233		6300	7119	6277	6164	6292		6296	6295	6680	6185	6186		6295	6983	6368.33			
38	Llevar al área de embolsado	504	446	372	511	497		494	491	530	503	500		497	562	499	504	505		501	497	546	505	501		496	558	500.97			
39	embolsado unitario	7433	8913	7427	7320	7428		7433	7315	7805	7433	7422		7422	8381	7433	7493	7315		7411	7423	8084	7485	7491		7417	8265	7616.31			
40	Sellado	4339	5188	4323	4373	4369		4482	4482	4545	4329	4346		4365	5013	4482	4365	4369		4365	4354	4718	4369	4482		4023	4493	4462.52			
41	empaquetado bolsas de 25 u.	1426	1707	1422	1427	1422		1487	1487	1561	1537	1417		1427	1608	1422	1475	1475		1410	1411	1554	1439	1426		1427	1593	1479.97			
42	Sellado de pack	860	1027	856	920	922		918	860	900	747	856		973	1094	857	854	860		844	860	923	854	856		854	960	893.40			
43	Verificar las cantidades	160	1670	1392	145	150		150	151	158	147	146		146	161	142	145	145		143	146	160	148	148		145	166	275.68			
44	Llenar el R.P.T.	575	689	575	572	519		517	576	603	590	590		519	679	576	585	516		575	520	556	514	604		575	636	575.49			
45	Llevar al área de almacén de	2176	2113	1761	1874	1653		1761	2099	2382	2091	1839		1767	1668	1759	1616	2099		1872	2385	2476	2293	1766		1880	2046	1980.75			
46	Almacenado de P. T.	731	891	742																											

Tabla 16: Registro de toma de tiempos en min.- Octubre 2018 (Pre – Test).

Corporación Visión S.A.C.		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE FABRICACIÓN DE ENCHUFES REDONDOS DE BRONCE - OCTUBRE- 2018																												
		Corporación visión s.a.c.										Procesos							Producción											
		Ingresar Método:					Actual (PRE TEST)															Fabricación de enchufes redondos de bronce								
		Elaborado por:					Mácula Pérez Julio J.															HOJA N.								
N°	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS EN SEGUNDOS																						Prom.						
		Obs. 1	Obs. 2	Obs. 3	Obs. 4	Obs. 5	Sáb. Dom.	Obs. 6	Obs. 7	Obs. 8	Obs. 9	Obs. 10	Sáb. Dom.	Obs. 11	Obs. 12	Obs. 13	Obs. 14	Obs. 15	Sáb. Dom.	Obs. 16	Obs. 17	Obs. 18	Obs. 19		Obs. 20	Sáb. Dom.	Obs. 21	Obs. 22		
		01-seg	02-seg	03-seg	04-seg	05-seg		08-seg	09-seg	10-seg	11-seg	12-seg		15-seg	16-seg	17-seg	18-seg	19-seg		22-seg	23-seg	24-seg	25-seg		26-seg		29-seg	30-seg		
		Mín.	Mín.	Mín.	Mín.	Mín.		Mín.	Mín.	Mín.	Mín.	Mín.		Mín.	Mín.	Mín.	Mín.	Mín.		Mín.	Mín.	Mín.	Mín.	Mín.		Mín.	Mín.			
1	Pesar y medir las varillas de bronce.	36.49	44.24	36.87	36.64	36.49		35.11	36.11	37.68	36.34	36.64		35.07	41.00	36.98	36.91	36.91		34.85	36.75	39.43	36.51	35.06		36.51	40.70	37.24		
2	Llevar al área de torno	2.29	2.56	2.13	2.12	2.13		2.12	2.19	2.30	1.98	2.06		2.04	2.54	2.29	2.29	2.08		2.32	2.15	2.35	2.17	2.19		2.29	2.33	2.22		
3	Tornear pines	89.77	107.73	89.77	89.77	89.62		89.24	88.00	96.18	89.34	89.72		89.32	99.35	91.42	89.15	89.73		87.90	89.24	96.34	89.21	90.68		90.75	100.29	91.93		
4	Llevar pines a pesar	4.19	5.21	4.34	4.19	4.42		4.06	4.14	4.44	4.21	4.21		4.19	4.95	4.17	4.36	4.31		4.25	4.25	4.53	4.19	4.19		4.06	4.61	4.34		
5	Pesar pines	2.53	3.01	2.51	2.44	2.34		2.51	2.53	2.68	2.47	2.47		2.57	2.90	2.63	2.55	2.36		2.34	2.49	2.73	2.53	2.55		2.55	2.86	2.57		
6	Llevar pines al área de lavado	2.74	3.26	2.72	2.78	2.63		2.55	2.57	2.66	2.61	2.81		2.78	3.12	2.63	2.55	2.55		2.61	2.63	2.86	2.64	2.78		2.74	3.11	2.74		
7	Lavar y secar los pines	22.78	28.10	23.42	23.50	23.63		23.51	23.48	24.65	23.40	23.33		23.27	26.32	23.31	23.29	23.29		23.34	23.19	25.07	23.21	23.44		23.21	26.46	23.96		
8	Llevar a almacén de p. p.	2.53	3.04	2.53	2.53	2.53		2.53	2.49	2.62	2.51	2.42		2.51	2.75	2.36	2.55	2.51		2.44	2.42	2.63	2.44	2.55		2.51	2.83	2.56		
9	Almacenado de p.p.	2.66	3.20	2.66	2.66	2.66		2.64	2.68	2.82	2.63	2.72		2.63	2.95	2.53	2.57	2.44		2.66	2.66	2.92	2.70	2.66		2.53	2.98	2.71		
10	Llevar al área de taladrado	2.61	3.15	2.63	2.68	2.57		2.63	2.63	2.76	2.74	2.74		2.63	2.91	2.61	2.53	2.63		2.63	2.68	2.92	2.74	2.66		2.63	2.92	2.71		
11	Hueco pasante	336.39	401.62	334.69	336.23	334.40		336.61	333.48	351.92	338.12	334.35		335.33	383.19	336.42	336.46	336.39		335.16	338.18	364.11	337.14	336.39		338.12	376.79	345.07		
12	Zarandado de la viruta	2.46	2.92	2.44	2.51	2.49		2.49	2.47	2.54	2.44	2.44		2.44	2.84	2.42	2.42	2.44		2.46	2.51	2.65	2.46	2.46		2.44	2.79	2.52		
13	Hueco semi ciego	370.31	442.17	368.47	369.36	371.23		370.42	371.23	388.94	368.47	370.95																		

Fuente: Elaboración propia.

Las observaciones se realizaron del primero al día 30 de octubre del 2018, tienen una misma muestra de 1000 enchufes por día siendo igual a la población perteneciente al mes de octubre.

En la tabla 16 presentan la conversión de los tiempos en segundos a minutos, se aprecia que el mes octubre del 2018 se utilizaron un promedio 3620. 85 minutos para fabricar 1000 enchufes redondos.

Tabla 17: Medición del tiempo en la producción de enchufes redondos. (Pre- Test)

TIEMPO OBSERVADO EN LA FABRICACIÓN DE ENCHUFES REDONDOS																	
EMPRESA		Corporación visión S.A.C.						MÉTODO						PRE - TEST		POST -TEST	
DEPARTAMENTO		Producción						FICHA N°						1			
MÁQUINA		Tornos, taladros e inyectora vertical						FECHA						Oct. 2018			
HERRAMIENTAS		Brocas, machos entornilladores neumáticos						OBSERVADO POR						MALCA PÉREZ JULIO			
PRODUCTO		Enchufe redondo bronce						COMPROBADO						GÓMEZ DOMÍNGUEZ MIAIL			
N°	DISCRIPCION DEL PROCESO	NUMERO DE CICLOS OBSERVADOS												Total TO	PromT.O.		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	Pesar y medir las varillas de bronce.	19.20	19.40	19.65	19.25	19.30	19.20	19.10	19.50	19.65	19.25	19.40	19.20	232.1	19.34		
2	Llevado al área de torno	1.10	1.10	1.00	1.20	1.10	1.00	1.40	1.20	1.00	1.20	1.30	1.10	13.7	1.14		
3	Tornear pines	43.50	51.00	50.50	47.20	43.50	44.50	49.10	49.30	50.50	47.20	46.40	50.30	573	47.75		
4	Llevar pines a pesar	2.50	2.60	2.00	2.30	2.40	2.00	2.10	1.90	2.00	2.30	2.00	2.40	26.5	2.21		
5	Pesar pines	1.00	1.20	1.20	1.20	1.00	1.30	1.20	1.00	1.20	1.20	2.00	2.50	16	1.33		
6	Llevar pines al área de lavado	1.50	1.40	1.40	1.30	1.70	1.40	1.50	1.50	1.40	1.30	1.40	1.60	17.4	1.45		
7	Lavar y secar los pines	12.50	12.60	12.90	12.90	12.80	13.00	13.20	12.80	12.90	12.90	12.80	12.80	154.1	12.84		
8	Llevar a almacén de p. p.	1.10	1.40	1.30	1.20	1.40	1.20	1.40	2.00	1.30	1.20	1.20	1.20	15.9	1.33		
9	Almacenado de p.p.	1.20	1.50	1.20	1.40	1.50	1.60	1.20	1.50	1.20	1.40	1.50	1.50	16.7	1.39		
10	Llevar al área de taladrado	1.50	1.50	1.20	1.50	1.30	1.40	1.50	1.50	1.20	1.50	1.20	1.50	16.8	1.40		
11	Hueco pasante	170.00	185.00	173.00	180.00	190.00	175.00	165.00	183.00	173.00	180.00	180.00	180.00	2134	177.83		
12	Zarandeado de la viruta	1.50	1.20	1.60	1.40	1.20	1.20	1.30	1.20	1.60	1.40	1.20	1.20	16	1.33		
13	Hueco semi ciego	200.00	250.00	180.00	180.00	190.00	185.00	203.00	180.00	180.00	180.00	195.00	205.00	2328	194.00		
14	Zarandeado de la viruta	1.80	1.70	1.50	1.40	1.50	1.40	1.50	1.80	1.50	1.40	1.50	1.70	18.7	1.56		
15	Hueco ciego	400.00	425.00	400.00	420.00	415.00	430.00	400.00	440.00	400.00	420.00	420.00	405.00	4975	414.58		
16	Zarandeado de la viruta	1.50	1.20	1.60	1.40	1.20	1.20	1.30	1.20	1.60	1.40	1.20	1.20	16	1.33		
17	Roscado de pines	240.00	255.00	260.00	250.00	260.00	250.00	245.00	250.00	260.00	250.00	250.00	256.00	3026	252.17		
18	Escurrido de aceite	12.50	12.50	12.60	12.60	12.20	12.00	13.00	12.00	12.60	12.60	15.00	13.00	152.6	12.72		
19	Llevar a almacén de p.p.	1.50	1.20	1.60	1.40	1.20	1.20	1.30	1.20	1.60	1.40	1.20	1.20	16	1.33		
20	Almacenado p.p.	1.30	1.50	1.20	1.40	1.70	1.60	1.20	1.50	1.20	1.40	1.60	1.50	17.1	1.43		
21	Llevar al área de lavado	1.80	1.80	1.70	1.50	1.90	1.80	1.70	1.90	1.70	1.50	2.00	1.80	21.1	1.76		
22	Lavar y secar los pines	12.50	12.60	12.90	12.90	12.80	13.00	13.20	12.80	12.90	12.90	12.80	12.80	154.1	12.84		
23	Llevar a almacén de p.p.	1.90	1.80	2.00	2.00	1.90	1.80	2.10	1.90	2.00	2.00	2.00	1.80	23.2	1.93		
24	Pesar los pines	1.00	1.20	1.20	1.20	1.00	1.30	1.20	1.00	1.20	1.20	2.00	2.50	16	1.33		
25	Almacenado	1.40	1.60	1.70	1.70	1.50	1.40	1.60	1.40	1.70	1.70	1.70	1.50	18.9	1.58		
26	Llevar pines limpios a la máquina inyectora	1.80	1.50	1.70	1.70	1.70	1.80	1.50	1.50	1.70	1.70	1.20	1.50	19.3	1.61		
27	Colocar pines en postizos	80.00	70.00	90.00	80.00	70.00	85.00	85.00	90.00	90.00	80.00	75.00	85.00	980	81.67		
28	Colocar postizos en molde e inyectar	75.00	85.00	75.00	90.00	85.00	80.00	80.00	85.00	75.00	90.00	75.00	80.00	975	81.25		
29	Inspeccionar , arrancar puente y embolsar	45.00	50.00	35.00	40.00	40.00	45.00	50.00	45.00	35.00	40.00	50.00	50.00	525	43.75		
30	Llevar puentes a almacén de p.p.	1.50	1.30	1.20	1.30	1.20	1.20	1.40	1.40	1.20	1.30	1.30	1.20	15.5	1.29		
31	Contar puentes en balanza	5.00	5.50	6.00	5.50	5.50	6.00	5.50	5.00	6.00	5.50	5.50	5.00	66	5.50		
32	Almacenado de puentes	1.30	1.10	1.20	1.50	1.40	1.50	1.30	1.50	1.20	1.50	1.60	1.10	16.2	1.35		
33	Llevar al área de sub ensamble	4.90	4.80	4.60	4.50	4.70	5.00	4.90	4.80	4.60	4.50	4.40	4.80	56.5	4.71		
34	Sub ensamble P. R.	240.00	260.00	250.00	250.00	240.00	245.00	265.00	260.00	250.00	250.00	250.00	250.00	3010	250.83		
35	Contar camisetas	5.50	5.00	5.50	6.00	4.90	6.50	5.50	5.00	5.50	6.00	6.00	6.00	67.4	5.62		
36	Llevar camisetas y puentes al área de ensamblado	8.00	7.00	7.50	7.50	7.50	7.50	8.00	8.00	7.50	7.50	7.00	6.50	89.5	7.46		
37	Ensamblar enchufes	65.00	58.00	57.00	50.00	67.00	49.00	51.00	50.00	57.00	50.00	49.00	60.00	663	55.25		
38	Llevar al área de embolsado	4.00	5.00	4.50	4.50	4.50	4.00	4.00	5.00	4.50	4.50	4.00	4.50	53	4.42		
39	Embolsado unitario	65.50	65.00	64.90	66.10	67.20	64.50	64.80	65.50	64.90	66.10	67.10	65.50	787.1	65.59		
40	Sellado	35.00	34.00	35.00	40.00	38.00	37.00	38.00	45.00	35.00	40.00	40.00	40.00	457	38.08		
41	Empaquetado bolsas de 25 u.	12.00	10.00	13.00	15.00	13.00	15.00	12.00	12.00	13.00	15.00	13.00	12.00	155	12.92		
42	Sellado de pack	8.00	7.00	8.50	7.50	7.00	7.00	8.50	7.50	8.50	7.50	8.00	7.00	92	7.67		
43	Verificar las cantidades	1.50	1.30	1.30	1.50	1.40	1.50	1.20	1.00	1.30	1.50	1.00	1.40	15.9	1.33		
44	Llenar el R.P.T.	5.10	5.00	5.00	5.30	5.10	5.40	5.10	4.80	5.00	5.30	4.90	5.00	61	5.08		
45	Llevar al área de almacén de P.T.	15.50	13.50	15.10	16.15	13.20	21.50	19.20	15.23	15.10	16.15	15.56	16.52	192.71	16.06		
46	Almacenado de P.T.	7.00	7.00	5.00	6.00	6.00	7.00	6.80	7.00	5.00	6.00	6.90	7.00	76.7	6.39		
Total		1820.40	1944.00	1831.95	1858.40	1863.40	1860.90	1862.80	1903.33	1831.95	1858.40	1862.86	1890.32	22388.71	1865.73		

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 17 muestra la recopilación de información sobre el tiempo observado en el desarrollo de enchufes a través de una actividad para calcular el tiempo promedio observado y así mismo, definir un tiempo normal para luego determinar el tiempo estándar para cada tarea.

La Tabla 18 muestra la tolerancia especificada en el estudio de tiempos de la OIT y recomendada por la OIT. Para finalmente determinar el tiempo estándar de las operaciones de la fabricación de los enchufes redondos.

Tabla 18: Tolerancia de tiempos

tolerancia de tiempo en %	
Por Necesidades Personales	7%
Por Fatiga	4%
Por Ejecutar El Trabajo De Pie	2%
Por Posición	2%
Alumbrado Deficiente	2%
Condiciones Atmosféricas	3%
Trabajo Fino De Gran Cuidado	2%
Nivel De Ruido	2%
Esfuerzo Mental Y Visual	1%
Monotonía Excesiva	4%
Total	29%

Fuente: Elaboración propia.

Después de asignar los suplementos de acuerdo con la OIT para las actividades, procedemos a calcular el tiempo estándar actual para la producción de enchufes redondos en la empresa Corporación Visión, para saber el tiempo utilizado por ciclo de producción de 1000 enchufes, así mismo determinar el tiempo utilizado por la fabricación un enchufe.

Tabla 19: Tiempo estándar del proceso de enchufes redondos

TIEMPO ESTÁNDAR EN LA FABRICACIÓN DE ENCHUFES REDONDOS PRE - TEST								
EMPRESA	Corporación visión S.A.C.		MÉTODO		PRE - TEST		POST -TEST	
DEPARTAMENTO	Producción							
MÁQUINA	Tornos, taladros e inyectora vertical		FICHA N°		1			
			FECHA		oct. 2018			
HERRAMIENTAS	Brocas, machos entornilladores neumáticos		OBSERVADO POR		MALCA PÉREZ JULIO			
PRODUCTO			ENCHUFE REDONDO BRONCE		COMPROBADO		GÓMEZ DOMÍNGUEZ MIJAIL	
	ACTIVIDADES	PROM. TO	VAL.	TIEMPO NORMAL	SUPLEMEN TO	TIEMPO ESTANDAR MIN	TIEMPO ESTANDAR MIN./U	
1	Pesar y medir las varillas de bronce.	19.34	0.85	16.44	0.29	23.16	0.02	
2	Llevado al área de torno	1.14	0.85	0.97	0.29	1.37	0.00	
3	Tornear pines	47.75	0.85	40.59	0.29	57.17	0.06	
4	Llevar pines a pesar	2.21	0.85	1.88	0.29	2.64	0.00	
5	Pesar pines	1.33	0.85	1.13	0.29	1.60	0.00	
6	Llevar pines al área de lavado	1.45	0.85	1.23	0.29	1.74	0.00	
7	Lavar y secar los pines	12.84	0.85	10.92	0.29	15.37	0.02	
8	Llevar a almacén de p. p.	1.33	0.85	1.13	0.29	1.59	0.00	
9	Almacenado de p.p.	1.39	0.85	1.18	0.29	1.67	0.00	
10	Llevar al área de taladrado	1.40	0.85	1.19	0.29	1.68	0.00	
11	Hueco pasante	177.83	0.85	151.16	0.29	212.90	0.21	
12	Zarandeado de la viruta	1.33	0.85	1.13	0.29	1.60	0.00	
13	Hueco semi ciego	194.00	0.85	164.90	0.29	232.25	0.23	
14	Zarandeado de la viruta	1.56	0.85	1.32	0.29	1.87	0.00	
15	Hueco ciego	414.58	0.85	352.40	0.29	496.33	0.50	
16	Zarandeado de la viruta	1.33	0.85	1.13	0.29	1.60	0.00	
17	Roscado de pines	252.17	0.85	214.34	0.29	301.89	0.30	
18	Escurrido de aceite	12.72	0.85	10.81	0.29	15.22	0.02	
19	Llevar a almacén de p.p.	1.33	0.85	1.13	0.29	1.60	0.00	
20	Almacenado p.p.	1.43	0.85	1.21	0.29	1.71	0.00	
21	Llevar al área de lavado	1.76	0.85	1.49	0.29	2.11	0.00	
22	Lavar y secar los pines	12.84	0.85	10.92	0.29	15.37	0.02	
23	Llevar a almacén de p.p.	1.93	0.85	1.64	0.29	2.31	0.00	
24	Pesar los pines	1.33	0.85	1.13	0.29	1.60	0.00	
25	Almacenado	1.58	0.85	1.34	0.29	1.89	0.00	
26	Llevar pines limpios a la máquina inyectora	1.61	0.85	1.37	0.29	1.93	0.00	
27	Colocar pines en postizos	81.67	0.85	69.42	0.29	97.77	0.10	
28	Colocar postizos en molde e inyectar	81.25	0.85	69.06	0.29	97.27	0.10	
29	Inspeccionar , arrancar puente y embolsar	43.75	0.85	37.19	0.29	52.38	0.05	
30	Llevar puentes a almacén de p.p.	1.29	0.85	1.10	0.29	1.55	0.00	
31	Contar puentes en balanza	5.50	0.85	4.68	0.29	6.58	0.01	
32	Almacenado de puentes	1.35	0.85	1.15	0.29	1.62	0.00	
33	Llevar al área de sub ensamble	4.71	0.85	4.00	0.29	5.64	0.01	
34	Sub ensamble P. R.	250.83	0.85	213.21	0.29	300.29	0.30	
35	Contar camisetas	5.62	0.85	4.77	0.29	6.72	0.01	
36	Llevar camisetas y puentes al área de ensamblado	7.46	0.85	6.34	0.29	8.93	0.01	
37	Ensamblar enchufes	55.25	0.85	46.96	0.29	66.14	0.07	
38	Llevar al área de embolsado	4.42	0.85	3.75	0.29	5.29	0.01	
39	Embolsado unitario	65.59	0.85	55.75	0.29	78.53	0.08	
40	Sellado	38.08	0.85	32.37	0.29	45.59	0.05	
41	Empaquetado bolsas de 25 u.	12.92	0.85	10.98	0.29	15.46	0.02	
42	Sellado de pack	7.67	0.85	6.52	0.29	9.18	0.01	
43	Verificar las cantidades	1.33	0.85	1.13	0.29	1.59	0.00	
44	Llenar el R.P.T.	5.08	0.85	4.32	0.29	6.09	0.01	
45	Llevar al área de almacén de P.T.	16.06	0.85	13.65	0.29	19.23	0.02	
46	Almacenado de P.T.	6.39	0.85	5.43	0.29	7.65	0.01	
TOTAL		1865.73		1585.87	13.34	2233.62	2.23	

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 19 muestra cada actividad que se lleva a cabo en la línea de producción de enchufes redondos con su tiempo estándar determinado, que utiliza el colaborador para realizar las tareas de enchufes redondos. Por lo tanto, se decide hacer el cálculo a una producción de 1000 enchufes redondos, alcanzando un tiempo estándar de 2233.62 minutos equivalentes a 37.23 horas.

Estimación de la productividad (pre test)

Continuamos midiendo la eficacia de las dimensiones (cantidades producidas) y la eficiencia (tiempos de producción). Este procedimiento se llevó a cabo en un período de octubre del 2018 durante 22 días hábiles en la empresa.

Tabla 20: Productividad Octubre - 2018 (Pre- Test)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACION DE ENCHUFES REDONDOS - OCTUBRE 2018								
EMPRESA:		CORPORACIÓN VISIÓN S.A.C.				MÉTODO		
PROCESO:		FABRICACIÓN DE ENCHUFES REDONDOS				PRE - TEST		POST - TEST
INSTRUMENTO:		CRONÓMETRO/ FICHA REGISTRO				TÉCNICA		
ELABORADO POR:		MALCA PÉREZ JULIO J.				OBSERVACIÓN		
Nº De Días	Fecha	Tiempo. Prog.	Tiempo. Real.	Eficiencia	Ench. Prod.	Ench. Prog.	Eficaci a	Productividad
1	01/10/2018	2234.00	3507.83	64%	955	1000	96%	61%
2	02/10/2018	2234.00	4274.42	52%	825	1000	83%	43%
3	03/10/2018	2234.00	3562.02	63%	930	1000	93%	58%
4	04/10/2018	2234.00	3534.40	63%	890	1000	89%	56%
5	05/10/2018	2234.00	3524.30	63%	890	1000	89%	56%
6	09/10/2018	2234.00	3517.95	64%	650	1000	65%	41%
7	10/10/2018	2234.00	3522.54	63%	950	1000	95%	60%
8	11/10/2018	2234.00	3717.71	60%	960	1000	96%	58%
9	12/10/2018	2234.00	3536.12	63%	928	1000	93%	59%
10	15/10/2018	2234.00	3515.72	64%	885	1000	89%	56%
11	16/10/2018	2234.00	3526.77	63%	950	1000	95%	60%
12	17/10/2018	2234.00	4000.77	56%	920	1000	92%	51%
13	18/10/2018	2234.00	3512.23	64%	970	1000	97%	62%
14	19/10/2018	2234.00	3499.01	64%	920	1000	92%	59%
15	22/10/2018	2234.00	3536.29	63%	850	1000	85%	54%
16	23/10/2018	2234.00	3521.88	63%	930	1000	93%	59%
17	24/10/2018	2234.00	3533.12	63%	950	1000	95%	60%
18	25/10/2018	2234.00	3811.73	59%	712	1000	71%	42%
19	26/10/2018	2234.00	3529.38	63%	655	1000	66%	41%
20	29/10/2018	2234.00	3499.03	64%	970	1000	97%	62%
21	30/10/2018	2234.00	3525.72	63%	830	1000	83%	53%
22	31/10/2018	2234.00	3949.73	57%	750	1000	75%	42%
Promedio		2234.00	3620.85	62%	19270	1000	88%	54%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Resumen de Productividad Octubre (Pre - Test)

	OCTUBRE
EFICACIA	88%
EFICIENCIA	62%
PRODUCTIVIDAD	54%

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 21 muestra que las dimensiones de productividad son relativamente bajas, alcanzando una eficiencia del 62% en octubre de 2018 y una eficiencia del 88%, lo que nos da una productividad del 54%, razón por la cual utilizamos la herramienta de estudio para mejorar los métodos y reducir el tiempo eliminando actividades sin valor agregado para la fabricación de enchufes redondos, evitando movimientos innecesarios de esta manera, aumentando la productividad en la línea de productos estudiados en la compañía.

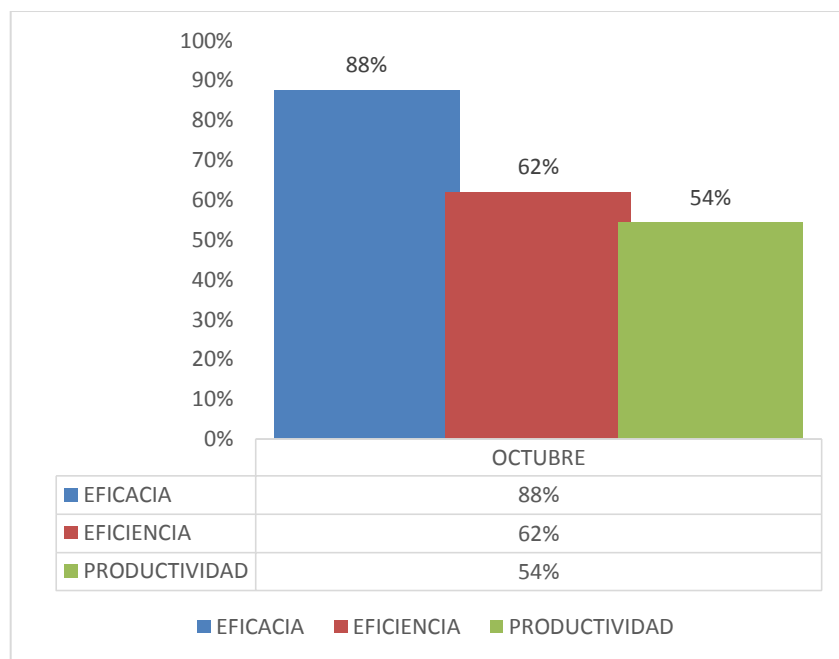


Figura 11: Informe de la productividad pre - test.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 11 nos modela el comportamiento de la productividad y sus dimensiones de la manufactura de enchufes redondos en el mes de octubre, presentando una eficacia de 88% en el mes de octubre, por otra parte se alcanzó una eficiencia de 62%, además la productividad para este mes fue de 54%.

Productos defectuosos (PRE TEST).

Este es uno de los problemas que preocupa a Corporación Visión SAC. Esto se debe a que no existen estándares específicos para la fabricación de enchufes redondos porque los métodos de trabajo no son suficientes, por lo que no funciona con un documento técnico. Esto será una guía para el operador y el supervisor. El diagnóstico de productos defectuosos es un indicador importante que debe considerar las causas clave de la fabricación de enchufes. Para calcular los porcentajes de error, se considera la siguiente fórmula.

$$\% \text{ de defectos} = \frac{\text{Cantidad de productos defectuosos}}{\text{Cantidad de productos producidos}}$$

Tabla 22: Cálculo de los productos defectuosos (pre- test)

BASE DE DATOS DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS, DE OCTUBRE				
METODO	MUESTRAS	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES DEFECTUOSAS	%
PRE - TEST	01/10/2018	782	218	28%
	02/10/2018	825	175	21%
	03/10/2018	800	200	25%
	04/10/2018	900	100	11%
	05/10/2018	775	225	29%
	09/10/2018	850	150	18%
	10/10/2018	950	50	5%
	11/10/2018	941	59	6%
	12/10/2018	928	72	8%
	15/10/2018	885	115	13%
	16/10/2018	950	50	5%
	17/10/2018	900	100	11%
	18/10/2018	950	50	5%
	19/10/2018	875	125	14%
	22/10/2018	850	150	18%
	23/10/2018	850	150	18%
	24/10/2018	950	50	5%
	25/10/2018	950	50	5%
	26/10/2018	950	50	5%
	29/10/2018	950	50	5%
	30/10/2018	750	250	33%
	31/10/2018	750	250	33%
SUMA		19311	2689	14%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 22 se muestra el porcentaje de productos defectuosos del mes de octubre dando un resultado de 14% correspondientes al mes anteriormente mencionado. A continuación se representa gráficamente.

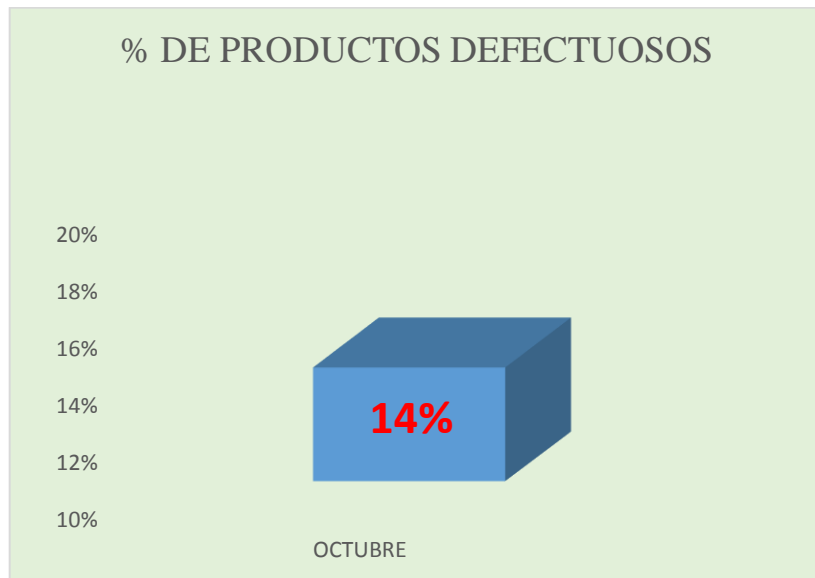


Figura 12: Porcentaje de productos defectuosos (pre test).

Fuente: Elaboración propia.

La figura 12 nos muestra el porcentaje de productos defectuosos en el mes de octubre del 2018 en la fabricación de enchufe redondos en la empresa Corporación Visión.

2.7.2 Propuesta de mejora

La propuesta de optimización es la ejecución de la herramienta y técnicas de análisis, como el estudio de formas y tiempos, así mismo acrecentar la productividad al eliminar actividades sin valor añadido y reducen el tiempo para optimizar el proceso. Este método se ha mejorado para producir enchufes redondos. Las siguientes propuestas son por lo tanto detalladas.

Seleccionar: Hacer un recorrido con el jefe de producción y el coordinador del área en línea de enchufes redondos, con el propósito de solucionar la baja productividad en los pasos de la manufactura de enchufes redondos, un producto representativo de la empresa, para posteriormente dar solución a los problemas aplicando la herramienta del estudio del trabajo.

Registrar: En este paso se registrara detalladamente las actividades que generan tiempos muertos y ocasionan demoras innecesarias en la manufactura de enchufes redondos. Para ello nos apoyaremos en el diagrama de actividades del proceso que nos será de útil para la eliminación de actividades que no agregan valor, movimientos innecesarios, así mismo reducir el tiempo total de ciclo del producto.

Examinar: En esta etapa debemos concernir los efectos obtenidos en el diagrama de actividades de operaciones (D.A.P.), comparando los métodos del pre- test con los del post-test para luego mejorar los métodos del proceso actual en la fabricación de enchufes redondos.

Establecer nuevo método de trabajo: En esta etapa nos apoyaremos en la técnica del interrogatorio del estudio de métodos de trabajo para poder identificar si lo que se está haciendo es lo correcto o se debe mejorar el método aplicado en la actualidad.

Evaluar el método: Se evaluará las ideas de los métodos de trabajo en la fabricación de enchufes redondos, estableciendo las que consumen menor tiempo de ejecución y no ocasiona esfuerzos innecesarios al colaborador para su posterior implementación, poniendo en conocimiento.

Definir el nuevo método: en esta etapa se aprobara el método adecuado en colaboración directamente con el coordinador del área, jefe de producción, mi persona.

Implementar el método: Los métodos seleccionados para la fabricación de enchufes se implementarán involucrando directamente a los colaboradores, coordinador del área, jefe de producción y mi persona.

Controlar el nuevo método: Se realizara la toma de tiempos después de haberse implementado los nuevos métodos lo cual nos permitirá constituir el tiempo estándar de la manufactura de los enchufes redondos, para luego ver sus efectos en la productividad de esta línea.

Tabla 23: Cronograma de actividades para la implementación de la herramienta.

	Diciembre 2018				Enero 2019				Febrero 2019			
actividades	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
Reunirse con el gerente, Jefe y Coordinador del Área de Producción.												
Seleccionar la línea que se va a estudiar												
Registrar los datos elegidos para su posterior análisis												
Examinar los datos que se obtuvieron en base a la problemática-												
Ejecutar un plan piloto con el nuevo método.												
Establecer el nuevo tiempo estándar.												
Evaluar los resultados obtenidos del nuevo método mejorado.												
Implantar el nuevo método de trabajo.												
Controlar y dar seguimiento al nuevo método implantado.												

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 23 presenta una lista de actividades para ser desarrolladas en la investigación para perfeccionar la productividad de la línea de manufactura del producto analizado, en la industria Corporación Visión SAC.

COSTOS

Tabla 24: Inversión del Proyecto

COSTO DE MATERIALES				COSTO DE MANO DE OBRA			
MATERIAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/	COSTO TOTAL	MANO DE OBRA	TOTAL DE HORAS	COSTO POR HORA	COSTO TOTAL
CRONÓMETRO	1	S/. 200.00	S/. 200.00	INVESTIGADOR	180	S/. 8.00	S/. 1,440.00
BALANZA DIGITAL CAP. 500Kg	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00	GERENTE	10	S/. 21.00	S/. 210.00
HOJAS BOND X 500u	1	S/. 14.00	S/. 14.00	JEFE DE	40	S/. 17.50	S/. 700.00
MACHINA	1	S/. 550.00	S/. 550.00	COORDINADOR	40	S/. 12.30	S/. 492.00
LIBROS	3	S/. 49.00	S/. 147.00	CAPACITACIÓN	20	S/. 8.00	S/. 160.00
MEMORIA USB	1	S/. 30.00	S/. 30.00	OPERARIO	100	S/. 3.91	S/. 391.00
SUB- TOTAL			S/. 2,441.00	SUB- TOTAL			S/. 3,393.00
COSTO TOTAL							S/. 5,834.00

Fuente: Elaboración propia.

La industria Corporación Visión S.A.C. tiene muchos productos como conectores eléctricos y elementos de iluminación de marca Visión Electric. También ofrece servicios de inyección de plásticos, dirección de diseño, desarrollo de productos, servicios de mecanizado en máquinas CNC para minería, industrias y otros. Calificado para aplicar la herramienta de estudio de trabajo para poder cumplir objetivos específicos de mejora de la productividad en la línea de manufactura de enchufes redondos.

2.7.3 Implementación de la propuesta de mejora.

Para implementar la idea de mejora en la fabricación de enchufes redondos en la empresa Corporación Visión SAC. De esta manera incrementar la productividad se desarrolló los pasos anteriormente detallados en la idea de mejora. A continuación se describirá cada uno de ellos.

Todos los colaboradores, el gerente, jefe de producción, coordinador y los técnicos fueron informados de que el trabajo de investigación se llevará a cabo y que nuestro meta es normalizar los métodos y los tiempos de manufactura del enchufe redondo de bronce. El registro de tiempo para las actividades se realizará durante un período de tiempo determinado de 22 días (antes) y 22 días (después) será una suma de 44 días, con el objetivo de optimizar en equipo con el total de colaboradores implicados en la línea de manufactura de enchufes redondos del plano competente.

2.7.3.1 Seleccionar

Se selecciona la suma de las actividades involucradas en los pasos de fabricación de los enchufes redondos de la compañía Corporación Visión S.A.C., capaces de pasar los procesos de progreso de métodos además reducir los tiempos, por otra parte, en la experiencia, se dará prioridad a la tarea o tareas más importantes para resolver; esta selección se realizó teniendo en cuenta que el proceso de taladrado de pines redondos es un proceso que requiere más tiempo para realizarse y constituye 19 actividades y por consiguiente, se considera el proceso que más demora para la manufactura de los enchufes.

Tabla 25: Identificación del cuello de botella del proceso.

IDENTIFICACIÓN DEL CUELLO DE BOTELA DEL PROCESO				
Nº	Proceso	Actividad	TS	TS PP
1	Torneado	Pesar y medir las varillas de bronce.	23.16	85.93
2		Llevado al área de torno	1.37	
3		Tornear pines	57.17	
4		Llevar pines a pesar	2.64	
5		Pesar pines	1.60	
6	Lavado	Llevar pines al área de lavado	1.74	20.36
7		Lavar y secar los pines	15.37	
8		Llevar a almacén de p. p.	1.59	
9		Almacenado de p.p.	1.67	
10	Taladrado y roscado	Llevar al área de taladrado	1.68	1268.63
11		Hueco pasante	212.90	
12		Zarandeado de la viruta	1.60	
13		Hueco semi ciego	232.25	
14		Zarandeado de la viruta	1.87	
15		Hueco ciego	496.33	
16		Zarandeado de la viruta	1.60	
17		Roscado de pines	301.89	
18		Ecurrido de aceite	15.22	
19		Llevar a almacén de p.p.	1.60	
20		Almacenado p.p.	1.71	
21	Lavado	Llevar al área de lavado	2.11	23.28
22		Lavar y secar los pines	15.37	
23		Llevar a almacén de p.p.	2.31	
24		Pesar los pines	1.60	
25		Almacenado	1.89	
26	Inyección	Llevar pines limpios a la máquina inyectora	1.93	259.09
27		Colocar pines en postizos	97.77	
28		Colocar postizos en molde e inyectar	97.27	
29		Inspeccionar , arrancar puente y embolsar	52.38	

30		Llevar puentes a almacén de p.p.	1.55	
31		Contar puentes en balanza	6.58	
32		Almacenado de puentes	1.62	
33	Sub ensamble	Llevar al área de sub ensamble	5.64	305.93
34		Sub ensamble P. R.	300.29	
35	Ensamble	Contar camisetas	6.72	87.09
36		llevar camisetas y puentes al área de ensamblado	8.93	
37		ensamblar enchufes	66.14	
38		llevar al área de embolsado	5.29	
39	Sellado.	embolsado unitario	78.53	150.35
40		Sellado	45.59	
41		empaquetado bolsas de 25 u.	15.46	
42		Sellado de pack	9.18	
43		Verificar las cantidades	1.59	
44	Almacenado	Llenar el R.P.T.	6.09	32.96
45		Llevar al área de almacén de P.T.	19.23	
46		Almacenado de P.T.	7.65	
Total			2233.62	2233.62

Fuente: Elaboración propia a base del cálculo del tiempo estándar del PRE- TEST





























La tabla número 25 presenta el proceso de taladrado y roscado de pines es el que consume mayor tiempo (1272.70 minutos) generándose cuello de botella durante el proceso

2.7.3.2 Registrar

En esta etapa después de hallar el cuello de botella que se viene ocasionado en el proceso de taladrado y roscado de pines redondos, se puso más énfasis para implementar las mejoras en las actividades de este proceso, sin aislarse de las demás actividades que involucra la fabricación de los enchufes redondos.

Para registrar se considerara todo los procesos de fabricación de los enchufes redondos en la industria Corporación Visión S.A.C. Fusionando actividades que se deberían realizar conjuntamente debido a la similitud de ejecución y eliminando las actividades que no generan valor y son innecesarias en el proceso de manufactura del producto antes mencionado.

Tabla 26: Diagrama de actividades de la fabricación de enchufes redondos.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE ELABORACION DE ENCHUFES REDONDOS											
			Registro				Resumen				
			Método	Pre-Test				Pre-Test		Post-Test	
				Post-Test			Operaciones		12		
Producto			Enchufes redondos				Transporte			9	
							Espera			0	
Área			Producción				Inspección			2	
							Almacén			3	
Elaborado Por			Malca Pérez Julio J.				Oper.- Insp			6	
							Total			32	
Fecha			25/03/2019				Distancia (m)			154	
							Tiempo (Min)			1618.01	
N	ACTIVIDADES	Ope.	Ins.	O-I	Tra.	Alm.	Esp.	dist.	Tiempo	Valor	
								m	Min.	Si	No
1	Pesar y medir las varillas de bronce.								5.09	x	
2	Llevado al área de torno							30	1.11		x
3	Tornear pines								41.87	x	
4	Lavar y secar los pines								9.83	x	
5	Llevar al área de taladrado							8	1.08		x
6	Hueco multiple								314.96	x	
7	Hueco ciego								381.92	x	
8	Roscado de pines								227.70	x	
9	Lavar y secar los pines								9.44	x	
10	Llevar a almacén de p.p.							35	0.89		x
11	Pesar los pines								1.09	x	
12	Almacenado								1.24		x
13	Llevar pines limpios a la máquina inyectora							17	1.68		x
14	Colocar e inspeccionar pines en postizos								74.02	x	
15	Colocar postizos en molde e inyectar								74.47	x	
16	Inspeccionar , arrancar puente y embolsar								42.30	x	
17	Llevar puentes a almacén de p.p.							18	1.23		x
18	Almacenado de puentes								1.22		x
19	Llevar al área de sub ensamble							15	1.22		x
20	Sub ensamble P. R.								225.25	x	
21	Separa y contar camisetas								4.55	x	

22	Llevar camisetas y puentes al área de ensamblado							13	3.57		x
23	Ensamblar enchufes								50.66	x	
24	Llevar al área de embolsado							13	3.91		x
25	Embolsado unitario								60.29	x	
26	Sellado								35.58	x	
27	Empaquetar bolsas 25 - 100c/u. y comprobar en								9.44	x	
28	Sellado de pack								7.16	x	
29	Verificar las cantidades								1.21	x	
30	Llenar el R.P.T.								4.20	x	
31	Llevar al área de almacén de P.T.							5	14.25		x
32	Almacenado de P.T.								5.59		x
Total		12	2	6	9	3	0	154	1618.01	20	12

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla 26 del diagrama de análisis de procesos DAP los pasos de fabricación de enchufes redondos Se redujo a una suma de 32 actividades divididas en 12 operaciones, 2 inspecciones, 6 operaciones combinadas, 9 transportes y 3 almacenamientos, que no agregan valor al producto pero si son necesarios para el ciclo de fabricación del producto. Así mismo se observa que solamente 20 actividades agregan valor a dicho proceso, teniendo una participación del 62.5% del total de actividades.

$$IA = \frac{\sum AV}{\sum TA} \times 100\%$$

$$IA = \frac{20}{32} \times 100\% = 62.5\%$$

Las tareas que no aportan al desarrollo del producto son 12 actividades con un porcentaje de 62.5% de todas las actividades presentes en ciclo de fabricación de dicho producto siendo necesarias para realizar los procesos de los enchufes.

2.7.3.3. Examinar

Después de la fase de registro procederemos a examinar, es decir aplicaremos la técnica del cuestionario sistemático para luego obtener un examen crítico del método de trabajo actual para que nos permita saber para qué se efectúan y en qué consisten las actividades que no añaden valor.

Actividad: Pesar y medir las varillas de bronce.

¿Qué se hace?

Se transporta la balanza del área de producción hacia la recepción, para luego recepcionar las varillas de bronce, posteriormente se verifica las medidas de espesor que estén dentro de los parámetros de medida (4.7mm) con una tolerancia de $\pm 0.05\text{mm}$.

¿Por qué se hace?

La balanza se transporta porque hay solo una y es compartida en las diferentes áreas que requieran de esta, las varillas se tienen que verificar la medida para asegurar las medidas requeridas.

Actividad: Llevado al área del torno.

¿Qué se hace?

Se transporta las varillas de bronce al área de torno a través de una carreta.

¿Por qué se hace?

Se hace porque el área de torno está distanciado de la recepción.

Actividad: Tornear pines

¿Qué se hace?

Se da forma de pines a las varillas de bronce

¿Por qué se hace?

Se hace porque las varillas vienen largas y sin forma.

Actividad: Llevar pines a pesar.

¿Qué se hace?

Se transporta los pines torneados a pesar

¿Por qué se hace?

Se hace porque la balanza está ubicada a unos 12 metros del área de tornos.

Actividad: Pesar pines

¿Qué se hace? Se pesa los pines torneados

¿Por qué se hace?

Se hace porque se necesita saber la cantidad de pines torneados

Actividad: Llevar pines al área de lavado

¿Qué se hace?

Se transporta los pines torneados

¿Por qué se hace?

Se realiza porque el área de lavado está a 25 metros de distancia.

Actividad: Lavar y secar los pines

¿Qué se hace?

Se quita el aceite de los pines con varsol y luego se seca trapos industriales.

¿Por qué se hace?

Se realiza porque en el proceso de torneado se utiliza aceite para lubricar las herramientas del torno.

Actividad: Llevar pines al almacén de productos en proceso

¿Qué se hace?

Se traslada los pines limpios a la zona de almacén.

¿Por qué se hace?

Se hace porque el área de lavado está a 25 metros de distancia

Actividad: Almacenado de pines limpios.

¿Qué se hace? Se almacena los pines limpios.

¿Por qué se hace?

Por protección del sub producto para que no se extravié.

Actividad: Llevar al área de taladros.

¿Qué se hace? Se traslada los pines al área de taladros.

¿Por qué se hace?

Se realiza porque el área está ubicado a 12 metros de distancia.

Actividad: Hueco pasante.

¿Qué se hace?

Se perfora el extremo más grueso del pin

¿Por qué se hace?

Se hace porque por ahí se introduce los filamentos de los cables

Actividad: Zarandeado De Los Pines

¿Qué se hace?

Se separa la viruta de los pines.

¿Por qué se hace?

Se realiza porque la viruta cae al recipiente de los pines

Actividad: Hueco semi- ciego

¿Qué se hace?

Se hace una perforación de 2mm en el extremo más grueso del pin.

¿Por qué se hace?

Se hace porque el pin gira al momento de sub ensamblar los puentes.

Actividad: Zarandeado de la viruta.

¿Qué se hace?

Se separa la viruta de los pines.

¿Por qué se hace?

Se realiza porque la viruta cae al recipiente de los pines

Actividad: Hueco ciego

¿Qué se hace?

Se perfora de forma perpendicular al hueco pasante.

¿Por qué se hace?

Se realiza porque sirve de guía para el roscado.

Actividad: Zarandeado de la viruta.

¿Qué se hace?

Se separa la viruta de los pines.

¿Por qué se hace?

Se realiza porque la viruta cae al recipiente de los pines

Actividad: Roscado de pines.

¿Qué se hace?

Se introduce un macho roscador en el hueco ciego.

¿Por qué se hace?

Se hace porque en este hueco roscado aloja tornillos.

Actividad: Escurrir de aceite

¿Qué se hace?

Se deja escurrir el aceite.

¿Por qué se hace?

Se hace porque en la actividad de roscado se utiliza aceite para el lubricado del macho.

Actividad: Llevar a almacén de p.p.

¿Qué se hace?

Se transporta los pines roscados al almacén de p.p.

¿Por qué se hace?

Se realiza porque el almacén está ubicado a 10 metros

Actividad: Almacenado de p.p.

¿Qué se hace?

Se guarda los pines roscados.

¿Por qué se hace?

Por protección del sub producto para que no se extravié.

Actividad: Llevar pines al área de lavado

¿Qué se hace?

Se transporta los pines torneados

¿Por qué se hace?

Se realiza porque el área de lavado está a 25 metros de distancia.

Actividad: Lavar y secar los pines

¿Qué se hace?

Se quita el aceite de los pines con varsol y luego se seca trapos industriales.

¿Por qué se hace?

Se realiza porque en el proceso de torneado se utiliza aceite para lubricar las herramientas del torno.

Actividad: Llevar pines al almacén de productos en proceso

¿Qué se hace?

Se traslada los pines limpios a la zona de almacén.

¿Por qué se hace?

Se hace porque el área de lavado está a 25 metros de distancia

Actividad: Pesar pines

¿Qué se hace?

Se pesa los pines limpios

¿Por qué se hace?

Se hace porque se necesita saber la cantidad de pines limpios.

Actividad: Almacenado de pines limpios.

¿Qué se hace?

Se almacena los pines limpios.

¿Por qué se hace?

Por protección del sub producto para que no se extravié.

Actividad: transportar los pines limpios para su inyección.

¿Qué se hace?

Se transporta los pines listos a la máquina de inyección

¿Por qué se hace?

Se hace porque el almacén está ubicado a 17 metros de la máquina.

Actividad: Colocar pines en postizos.

¿Qué se hace?

Se ubica los pines en los orificios de los postizos.

¿Por qué se hace?

Se hace porque los pines están ubicados en los moldes.

Actividad: Colocar postizos en el molde y se inyecta

¿Qué se hace?

Se ubica los postizos en los moldes de la máquina y se inyecta

¿Por qué se hace?

Se hace porque los postizos forman parte del molde.

Actividad: Inspecciona, arrancar puentes y embolsar

¿Qué se hace?

Se inspecciona, se separa los puentes de los pitutos y se embolsa.

¿Por qué se hace?

Se realiza porque los puentes deben de ser llevados al área de almacén.

Actividad: Llevar puentes a almacén de p.p.

¿Qué se hace?

Se transporta los puentes.

¿Por qué se hace?

Se hace porque el almacén está a 18 metros de distancia

Actividad: Contar puentes en balanza.

¿Qué se hace?

Se contabiliza la cantidad de puentes

¿Por qué se hace?

Se realiza para asegurar la cantidad exacta en cada bolsa (500u).

Actividad: Almacenado de puentes.

¿Qué se hace?

Se ubica los puentes en su lugar designado

¿Por qué se hace?

Se realiza por orden y seguridad.

Actividad: Llevar al área de sub ensamble.

¿Qué se hace?

Se transporta los puentes.

¿Por qué se hace?

Se hace porque el área de sub ensamble está a 13 metros del almacén.

Actividad: Sub ensamble de puentes redondos.

¿Qué se hace?

Se une los tornillos con los puentes redondos

¿Por qué se hace?

Se realiza porque el tornillo da el ajuste al filamento del cable.

Actividad: Contar camisetas.

¿Qué se hace?

Se contabiliza las camisetas.

¿Por qué se hace?

Se realiza porque se necesita saber la cantidad de cada color.

Actividad: trasladar los componentes al área de ensamblado.

¿Qué se hace?

Se transporta las camisetas y puentes al área de ensamblado.

¿Por qué se hace?

Se realiza porque el área de ensamblado está a 13 metros del almacén de productos en proceso.

Actividad: Ensamblar enchufes.

¿Qué se hace?

Se une las camisetas con los puentes sub ensamblados.

¿Por qué se hace?

Se hace porque son dos partes del mismo producto.

Actividad: Llevar al área de embolsado.

¿Qué se hace?

Se traslada al área de embolsado y sellado.

¿Por qué se hace?

Se hace porque esta área se encuentra a 13 metros del área de ensamble

Actividad: Embolsado unitario.

¿Qué se hace?

Se coloca cada enchufe en su empaque individual.

¿Por qué se hace?

Se realiza porque la bolsa es el empaque individual del producto.

Actividad: Sellado.

¿Qué se hace?

Se pasa por la maquina selladora.

¿Por qué se hace?

Se hace porque se debe cerrar el empaque.

Actividad: Empaquetado en bolsas de 25u.

¿Qué se hace?

Se agrupa en bolsas de 25u separadas por color.

¿Por qué se hace?

Se hace por requerimiento de los clientes.

Actividad: sellado de pack.

¿Qué se hace?

Se pega el extremo abierto de la bolsa en la maquina selladora

¿Por qué se hace?

Se hace por requerimiento del cliente.

Actividad: Verificar las cantidades

¿Qué se hace?

Se verifica la cantidad solicitada por almacén de producto.

¿Por qué se hace?

Se hace para entregar cantidades exactas.

Actividad: Llenar reporte de producto terminado.

¿Qué se hace?

Se registra el código y nombre con las cantidades por colores a entregar

¿Por qué se hace?

Se realiza por que se tiene que llevar un control de los productos entregados a almacén.

Actividad: Llevar a área de almacén.

¿Qué se hace?

Se transporta los productos terminados.

¿Por qué se hace?

Se realiza porque desde el almacén se encargan de atender los requerimientos por los clientes.

Actividad: Almacenado de producto terminado.

¿Qué se hace?

Se ubica los productos en los stands.

¿Por qué se hace?

Se realiza por orden y seguridad.

2.7.3.4. Establecer el nuevo método mejorado

Se analizará los resultados obtenidos en la etapa 2 y 3 para optar por el método más eficaz, eficiente y práctico. Después de utilizar el interrogatorio en la etapa 3 y considerando las tareas que no están generando valor a dichos pasos se encontró que existen actividades que deben fusionarse debido a la similitud y al uso de la misma herramienta de trabajo, además movimientos innecesarios.

Por consiguiente en esta fase se establecerá los métodos para disminuir, excluir y/o fusionar actividades, planteando incrementos en la fabricación de los enchufes redondos para incrementar la productividad.

Actividad: Pesar y medir varillas de bronce.

¿Cómo debería hacerse?

Sería apropiado tener una balanza en la zona de recepción para no movilizar la de producción.

¿Qué debería hacerse?

Se debería comprar una balanza digital con capacidad de 500 kg.

Actividad: Llevado al área de torno

¿Cómo debería hacerse?

Se debería transportar en una carreta acondicionada para que los extremos de las varillas no rosen con el piso

¿Qué debería hacerse?

Se debería acondicionar la carreta para un traslado sin incomodidad por rose de los extremos de las varillas.

Actividad: Tornear pines

¿Cómo debería hacerse?

Se debería utilizar un lubricante menos aceitoso en el torno revolver.

¿Qué debería hacerse?

Mesclar aceite lubricante con varsol de esta manera los pines torneados sale del proceso con menos grasa y son más fáciles de lavar.

Actividad: Lavar y secar los pines

¿Cómo debería hacerse?

Debería lavarse en la misma área de tornos revolver y utilizar aire comprimido para secar los pines.

¿Qué debería hacerse?

Se debería acondicionar un tanque para el lavado y una manguera de aire con un atomizador para el secado de los pines.

Actividad: Llevar al área de taladrado

¿Cómo debería hacerse?

Se debería llevar en baldes de 15 kg de capacidad.

¿Qué debería hacerse?

Contar con baldes del mismo tamaño para trasladar la misma cantidad por remesa.

Actividad: Hueco múltiple

¿Cómo debería hacerse?

Esta actividad es resultante de la fusión de dos actividades (hueco pasante y hueco semi-siego) debería hacerse en un solo dispositivo.

¿Qué debería hacerse?

Se debería acondicionar un dispositivo para hacer las dos actividades una seguida de otra en un mismo taladro.

Actividad: Hueco ciego.

¿Cómo debería hacerse?

Se debería trabajar con dos taladros de forma simultánea

¿Qué debería hacerse?

Se debería reparar el taladro que está en parado por falla mecánica.

Actividad: Roscado de pines

¿Cómo debería hacerse?

Se debería cambiar más frecuente el lubricante del macho roscador.

¿Qué debería hacerse?

Tener un plan determinado para el cambio de lubricante

Actividad: Lavar y secar los pines

¿Cómo debería hacerse?

Se debería lavar cerca de la última actividad del taladrado que es el roscado de pines.

¿Qué debería hacerse?

Debería acondicionarse un tanque para el lavado y una manguera de aire comprimido con un atomizador para el secado.

Actividad: Llevar al almacén de producto en proceso.

¿Cómo debería hacerse?

Se debería trasladar los pines limpios en baldes de 15 kg

¿Qué debería hacerse?

Se debería contar con baldes de la misma medida para un almacenado uniforme.

Actividad: Pesar pines.

¿Cómo debería hacerse?

Se debería pesar los pines en baldes.

¿Qué debería hacerse?

Se debería equilibrar las cantidades de pines de cada balde.

Actividad: Almacenado de pines

¿Cómo debería hacerse?

Se debería ordenar de tal manera que el primero en entrar sea el primero en salir.

¿Qué debería hacerse?

Se debería acondicionar el stand.

Actividad: trasladar los subproductos a la máquina inyectora

¿Cómo debería hacerse?

Se debería trasladar los pines listos para su inyección.

¿Qué debería hacerse?

Se debería trasladar los baldes de pines en carreta.

Actividad: colocar en inspeccionar pines en postizos.

¿Cómo debería hacerse?

Debería ubicar los postizos en un mismo sentido para facilitar la puesta de los pines.

¿Qué debería hacerse?

Colocarse todos los pines (16 pines) en los postizos y luego ponerlo en la posición correcta.

Actividad: Colocar postizos en molde e inyectar.

¿Cómo debería hacerse?

Se debería habilitar los postizos con pines de forma oportuna a la máquina inyectora

¿Qué debería hacerse?

Se debería colocar los postizos con pines de forma correcta.

Actividad: Inspeccionar arrancar puentes y embolsar.

¿Cómo debería hacerse?

Se inspecciona los puentes y luego cortar para posteriormente embolsar.

¿Qué debería hacerse?

Se debería habilitar bolsas para 500 puentes antes de empezar a inyectar.

Actividad: Llevar puentes a almacén de productos en proceso.

¿Cómo debería hacerse?

Se debería llevar los puentes en bolsas de 500 unidades cada una.

¿Qué debería hacerse?

Se debería de llenar cada bolsa con 500 puentes.

Actividad: Almacenado de puentes.

¿Cómo debería hacerse?

Se debería ordenar de tal manera que el primero en entrar sea el primero en salir.

¿Qué debería hacerse? Se debería poner la fecha de producción en cada bolsa.

Actividad: Llevar puentes al área de sub - ensamble

¿Cómo debería hacerse?

Se debería transportar los puentes de acuerdo a la antigüedad de fecha de producción

¿Qué debería hacerse?

Se debe de verificar la fecha de producción.

Actividad: Sub ensamblar puentes.

¿Cómo debería hacerse?

Se debería colocar el tornillo en cada pin para luego con ayuda del atornillador girar el tornillo hasta que quede ligeramente ajustado.

¿Qué debería hacerse?

Comprar puntas para atornilladores neumáticos de # 2 que son las adecuadas para los tornillos de 1/8 de pulgada.

Actividad: Contar camisetas.

¿Cómo debería hacerse? Se debería contar las camisetas por color en la balanza.

¿Qué debería hacerse?

Se debería tener un patrón establecido de diez camisetas para agilizar el proceso.

Actividad: trasladar subproductos listos al área de ensamblado.

¿Cómo debería hacerse?

Se debería llevar camisetas y puentes sub ensamblados a las áreas de ensamblado.

¿Qué debería hacerse?

Se debería trasladar los puentes y camisetas en carreta para no hacer varias remesas

Actividad: Ensamblar enchufes.

¿Cómo debería hacerse?

Se debería unir las camisetas con los puentes en la maquina ensambladora neumática.

¿Qué debería hacerse?

Se debería de coger de manera simultánea la camiseta y el puente.

Actividad: Llevar al área de embolsado.

¿Cómo debería hacerse?

Una vez terminado de ensamblar se debe transportar los enchufes al área de embolsado y sellado.

¿Qué debería hacerse?

Se debería utilizar la carreta para transportar todos los enchufes ensamblados.

Actividad: Embolsado unitario

¿Cómo debería hacerse? Debería embolsarse por colores.

¿Qué debería hacerse?

Los enchufes deberían estar clasificado por colores

Actividad: Sellado.

¿Cómo debería hacerse?

Se debería pasar cada bolsa por la maquina selladora

¿Qué debería hacerse?

Se debería alimentar la selladora de forma continua y uniforme

Actividad: Empaquetado en bolsas de 25 unidades

¿Cómo debería hacerse?

Se debería llenar los enchufes por color y contar atravésó de la balanza

¿Qué debería hacerse?

Se debe tener un patrón establecido para agilizar la programación de la balanza.

Actividad: Sellado del pack.

¿Cómo debería hacerse? Se debe sellar de una manera uniforme las bolsas.

¿Qué debería hacerse? Se debería calcular el tiempo de sellado

Actividad: Verificar las cantidades.

¿Cómo debería hacerse?

Se debe agrupar paquetes de cada color de enchufes

¿Qué debería hacerse?

En el momento del sellado se debe ubicarse cada color en diferentes jabs

Actividad: Llenar reporte de producto terminado

¿Cómo debería hacerse?

Debería registrarse directamente en el sistema.

¿Qué debería hacerse?

Se debería compartir el sistema de ventas con el área de producción.

Actividad: Llevar al área de almacén.

¿Cómo debería hacerse?

Se debería llevar por la puerta más cercana a almacén

¿Qué debería hacerse?

Se debería habilitar la puerta de conexión más cercana a almacén.

Actividad: Almacenado de producto terminado.

¿Cómo debería hacerse?

Debería almacenarse en un orden de tal manera que el primero en entrar sea el primero en salir.

¿Qué debería hacerse?

Se debería colocar los enchufes nuevos a la parte posterior del anaquel sacando los existentes hacia adelante.

2.7.3.5. Evaluar el nuevo método.

Posteriormente de la fase de proponer el método nuevo de trabajo, en esta etapa se evalúa el método apropiado para mejorar la productividad de la fabricación de enchufes redondos, eliminando actividades que no agregan valor, movimientos innecesarios, reduciendo distancias, además fusionando actividades que se realizan con operaciones similares y se ejecutan con la misma medida de broca (2.8mm de diámetro).

2.7.3.6. Definir el nuevo método.

Posteriormente de la fase de evaluar el método nuevo de trabajo, en esta etapa procederemos a definir el método apropiado para mejorar la productividad de la fabricación de enchufes redondos,

2.7.3.7. Implantar el nuevo método.

Esta fase de implementación es fundamental del estudio de métodos que se viene haciendo debido a que el factor humano de la compañía presenta resistencia al cambio de la misma forma como se realizaba antes, que trabajando de una forma empírica para ellos está correcto. Por otro lado, la implementación necesita de la colaboración y la responsabilidad de suma total de los colaboradores de la compañía Corporación Visión tanto como operarios, técnicos, coordinador, jefe de producción, personal administrativo y gerencia. De esta manera se adoptara las mejoras en los métodos actuales de trabajo, se llevó a cabo una asamblea con el jefe de producción el coordinador del área, técnicos y todos los colaboradores de la parte operativa para informarles el nuevo método a seguir en el la fabricación de enchufes por medio del diagrama de operaciones mejorado (post- test) del mismo modo los beneficios de la implementación.

Concluyendo con la reunión exitosamente, los colaboradores fueron amoldados al nuevo método de realizar las actividades de la línea comprendiendo que al adaptarse a estas mejoras se emplearan menos tiempo y con menor esfuerzo se realizaran las operaciones para fabricar los enchufes, reduciendo los costos de manufactura y aumentando la productividad en la compañía Corporación Visión SAC.

2.7.3.8 Controlar y mantener el nuevo método.

Una vez que se crea la nueva política, continuaremos con el siguiente y último paso: Controlar y mantener en uso el nuevo método. Los trabajadores generalmente regresan a los métodos de trabajo que conocían, y es por eso que actualmente los están administrando. Continúan trabajando con lo que se explicó en la reunión sobre los métodos, nuevos procedimientos de trabajo y funciones manuales. Esta gestión será administrada estrictamente por el gerente, jefe, coordinador y mi persona.

2.7.4 Resultados.

En la figura 13 se visualiza la mejoras realizadas el proceso productivo de la manufactura de los enchufes redondos de bronce en la industria Corporación Visión se representará gráficamente mediante un diagrama de operaciones de procesos (DOP) esta herramienta nos permite tener un panorama de todas las operaciones, inspecciones y operaciones combinadas de nuestro proceso. Así mismo nos permite hacer un análisis de forma adecuada para simplificarlo.

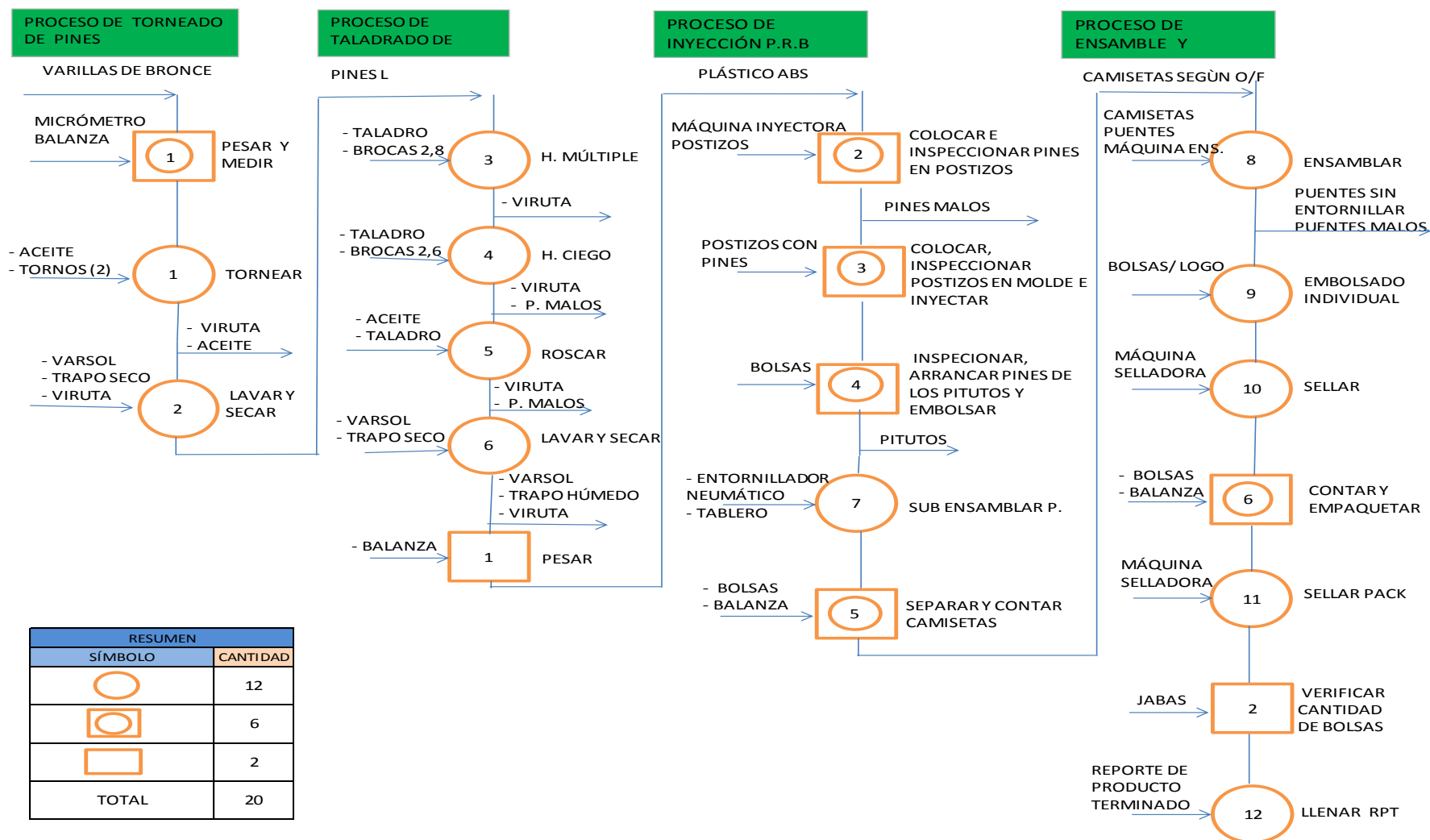








Figura 13: DOP del proceso de elaboración de enchufes redondos (Post – Test).

Fuente: Elaboración propia

Luego de implementar el método nuevo de trabajo se representara en un diagrama de análisis del proceso (DAP) mejorado en la empresa para la manufactura de enchufes redondos.

Tabla 27: DAP de la producción de enchufes redondos (POST - TEST).

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE ELABORACION DE ENCHUFES REDONDOS													
<div></div>				Registro			Resumen						
				Método	Pre-Test			Pre-Test	Post-Test				
			Post-Test		Operaciones								
Producto				Enchufes redondos			Transporte			9			
							Espera			0			
Área				Producción			Inspección			2			
							Almacén			3			
Elaborado Por				Malca Pérez Julio J.			Oper.- Insp.			6			
							Total			32			
Fecha				25/03/2019			Distancia (m)			154			
							Tiempo (Min)			1618.01			
N	ACTIVIDADES			Ope.	Ins.	O-I	Tra.	Alm.	Esp.	dist.	Tiempo	Valor	
										m	Min.	Si	No
1	Pesar y medir las varillas de bronce.										5.09	x	
2	Llevado al área de torno									30	1.11		x
3	Tornear pines										41.87	x	
4	Lavar y secar los pines										9.83	x	
5	Llevar al área de taladrado									8	1.08		x
6	Hueco multiple										314.96	x	
7	Hueco ciego										381.92	x	
8	Roscado de pines										227.70	x	
9	Lavar y secar los pines										9.44	x	
10	Llevar a almacén de p.p.									35	0.89		x
11	Pesar los pines										1.09	x	
12	Almacenado										1.24		x
13	Llevar pines limpios a la máquina inyectora									17	1.68		x
14	Colocar e inspeccionar pines en postizos										74.02	x	
15	Colocar postizos en molde verificar e inyectar										74.47	x	
16	Inspeccionar, arrancar puente y embolsar										42.30	x	
17	Llevar puentes a almacén de p.p.									18	1.23		x
18	Almacenado de puentes										1.22		x
19	Llevar al área de sub ensamble									15	1.22		x
20	Sub ensamble P. R.										225.25	x	
21	Separa y contar camisetas										4.55	x	

22	Llevar camisetas y puentes al área de ensamblado							13	3.57		x
23	Ensamblar enchufes	0							50.66	x	
24	Llevar al área de embolsado							13	3.91		x
25	Embolsado unitario	0							60.29	x	
26	Sellado	0							35.58	x	
27	Empaquetar bolsas 25 - 100c/u. y comprobar en balanza								9.44	x	
28	Sellado de pack	0							7.16	x	
29	Verificar las cantidades		0						1.21	x	
30	Llenar el R.P.T.	0							4.20	x	
31	Llevar al área de almacén de P.T.							5	14.25		x
32	Almacenado de P.T.								5.59		x
Total		12	2	6	9	3	0	154	1618.01	20	12

Fuente: Elaboración propia

De tal manera se aprecia en la tabla 27, la manufactura de fabricación de enchufes redondos después de la implementación de los métodos mejorados obtiene una sumatoria de 12 operaciones 2 inspecciones 6 operaciones combinadas 9 transportes y 3 almacenamientos alcanzando un total de 32 actividades, así mismo se aprecian la reducción de 13 actividades que eran innecesarias y una fusión de dos actividades con similares operaciones sumando un total de 14 actividades siendo en el pre- test 46 actividades para la fabricación de enchufes redondos en la empresa corporación SAC.

Se comprobó que la participación de actividades que añaden valor al proceso de la fabricación es de 62.5%.


$$IA = \frac{\sum AV}{\sum TA} \times 100\%$$

$$IA = \frac{20}{32} \times 100\% = 62.5\%.$$

Estudio de tiempos. (Pos test),

Después de implantar el nuevo método se efectuó la toma de tiempos del mes de marzo del 2019, comprometiendo solo los días trabajados en la compañía, los tiempos se tomaron en segundos con la ayuda de un cronometro digital cuya ficha técnica se encuentra en anexos.


Tabla 28: Registro de tiempos de la fabricación de enchufes redondos en segundos (Post -test).

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE FABRICACIÓN DE ENCHUFES REDONDOS DE BRONCE- marzo - 2019																																	
<div></div>		Empresa:		Corporación visión S.A.C.											Área:		Producción										HOJA N.						
		Método:		POST - TEST											Proceso:		Fabricación de enchufes redondos de bronce																
		Elaborado por:		Malca Pérez Julio J.											Producto :		1000 enchufes redondos de bronce																
N°	ACTIVIDADES	Obs. 1	Sáb.	Obs. 2	Obs. 3	Obs. 4	Obs. 5	Obs. 6	Sáb.	Obs. 7	Obs. 8	Obs. 9	Obs. 10	Obs. 11	Sáb.	Obs. 12	Obs. 13	Obs. 14	Obs. 15	Obs. 16	Fer.	Obs. 17	Obs. 18	Obs. 19	Obs. 20	Obs. 21	Obs. 22	Sáb.	Prom.				
		01-mar	Dom.	04-mar	05-mar	06-mar	07-mar	08-mar	Dom.	11-mar	12-mar	13-mar	14-mar	15-mar	Dom.	18-mar	19-mar	20-mar	21-mar	22-mar	sab.	25-mar	26-mar	27-mar	28-mar	29-mar	30-mar	Dom.					
		Seg.		Seg.	Seg.	Seg.	Seg.	Seg.		Seg.	Seg.	Seg.	Seg.	Seg.		Seg.	Seg.	Seg.	Seg.	Seg.		Seg.	Seg.	Seg.	Seg.	Seg.	Seg.		Aeg.				
1	Pesar Y medir las varillas de bronce.	317		378	315	316	333	275		331	335	322	317	367		319	317	332	366	325		319	316	360	373	317	373		332.95				
2	Llevado al área de torno	67		79	70	70	63	69		65	71	73	73	66		74	73	77	77	73		68	68	69	71	70	71		70.72				
3	Tornear pines	2790		2432	2795	2647	2838	2781		2837	2793	2904	2832	2851		2792	2529	2650	2615	2709		2776	2835	2837	2834	2881	2834		2763.27				
4	Lavar y secar los pines	630		574	631	754	615	631		739	665	663	611	609		567	631	605	631	574		514	621	561	614	607	614		620.92				
5	Llevar al área de taladrado	63		73	63	63	69	67		74	73	69	34	80		84	67	69	70	65		69	68	82	67	69	67		68.45				
6	Hueco múltiple	20409		20109	19743	21011	19697	20551		20134	21152	20887	20287	20706		19535	20287	20111	20289	20709		20674	21076	20287	20289	20649	20289		20403.71				
7	Hueco ciego	23494		23551	23116	23949	24930	23709		24136	24556	24969	24961	24901		25171	25591	24916	24975	25576		24913	24935	24933	24933	24903	24933		24638.59				
8	Roscado de pines	14911		14347	14945	14350	15061	15067		14760	14769	14191	14529	14289		14787	14349	14340	14075	14769		14711	14131	14494	14287	14732	14287		14553.71				
9	Lavar y secar los pines	549		631	572	603	609	609		631	574	631	632	609		613	661	615	574	574		571	603	609	574	575	574		599.59				
10	Llevar a almacén de p.p.	74		75	34	61	62	35		34	68	68	67	64		35	64	64	64	72		62	67	68	69	64	69		60.93				
11	Pesar los pines	67		69	82	61	76	73		73	76	68	73	74		73	63	61	73	73		72	74	67	61	67	61		69.93				
12	Almacenado	79		79	85	82	86	85		75	67	85	76	67		67	76	77	75	75		74	73	74	75	73	75		76.39				
13	Llevar pines limpios a la máquina inyectora	95		92	94	123	126	123		93	95	94	94	93		123	87	94	92	94		154	95	95	95	124	95		103.20				
14	Colocar pines en postizos	5010		4951	4817	4817	4594	4921		4529	4817	4803	4803	4921		4803	4743	4683	4743	4565		4871	4745	4715	4620	4770	4620		4766.48				
15	Colocar postizos en molde e inyectar	5012		4947	4817	4803	4713	4937		4587	4592	4803	4831	4860		4923	4744	4689	4747	4560		4874	4801	4743	4627	4770	4627		4773.16				
16	Inspeccionar , arrancar puente y embolsar	2730		2647	2700	2676	2832	2675		2703	2823	2675	2700	2703		2735	2655	2595	2790	2790		2655	2761	2761	2880	2730	2880		2731.72				
17	Llevar puentes a almacén de p.p.	83		79	81	77	81	83		82	81	81	79	79		80	77	75	80	77		77	79	79	79	79	79		79.42				
18	Almacenado de puentes	75		76	80	78	81	81		80	78	78	80	80		80	79	77	71	76		77	80	80	81	80	81		78.60				
19	Llevar al área de sub ensamble	82		87	76	74	82	77		78	80	82	85	76		75	76	76	77	82		79	80	80	77	82	77		79.06				
20	Sub ensamble P. R.	14760		14289	14707	14352	14610	14190		14703	14355	14163	15244	14343		15064	14043	14101	14583	14707		13775	14349	14355	14769	14349	14769		14480.89				
21	Contar camisetas	275		307	267	303	307	274		309	307	307	267	272		309	275	275	274	303		304	309	309	313	303	313		294.63				
22	Llevar camisetas y puentes al área de ensamblado	256		256	253	212	214	255		256	256	255	209	256		243	247	215	215	212		243	247	247	215	215	215		236.02				
23	ensamblar enchufes	3256		3315	3196	3127	3310	3268		3335	3335	3323	3263	3331		3334	3275	3275	3255	3256		3310	3333	3273	3275	3275	3275		3281.59				
24	Llevar al área de embolsado	214		259	260	267	266	265		263	263	264	267	259		265	256	215	214	214		255	263	263	256	265	256		253.15				
25	embolsado unitario	3935		3856	3873	3935	3935	3929		3929	3927	3935	3967	3873		3924	3857	3856	3575	3909		3909	3935	3935	3963	3966	3963		3901.69				
26	Sellado	2289		2231	2373	2292	2292	2301		2311	2349	2373	2311	2313		2311	2251	2283	2251	2251		2343	2305	2292	2313	2314	2313		2302.88				
27	empaquetado bolsas de 25 u.	543		601	609	616	609	607		574	574	574	609	616		616	635	608	574	574		608	616	609	609	574	609		598.25				
28	Sellado de pack	454		451	455	454	483	453		499	512	454	452	455		447	454	447	452	483		483	455	452	452	453	452		461.54				
29	Verificar las cantidades	79		75	77	80	78	77		77	76	75	77	77		76	76	75	79	81		69	77	77	79	79	79		77.02				
30	Llenar el R.P.T.	253		257	256	254	313	267		275	254	271	303	273		304	254	256	256	254		254	301	275	272	255	272		269.43				
31	Llevar al área de almacén de P.T.	917		856	914	973	859	859		815	932	991	1035	975		861	915	974	916	1029		861	932	992	991	861	991		929.54				
32	Almacenado de P.T.	393		335	309	375	375	367		334	377	435	394	369		387	332	332	369	375		379	387	427	434	395	434		378.05				
	TOTAL	104161		102364	102665	103855	104598	103963		103721	105286	104966	105563	104908		105077	104038	103118	103777	105150		104405	105022	104503	104648	104945	104648		104335.47				

Fuente: Elaboración propia.

Las observaciones en segundos del día 1 de marzo al 30 de marzo del 2019, tienen una misma muestra de 1000 enchufes por día siendo igual al universo perteneciente a dicho mes.

Tabla 29: Registro de tiempos de la fabricación de enchufes redondos en min. (Post -test)

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE FABRICACIÓN DE ENCHUFES REDONDOS DE BRONCE- marzo - 2019																													
<div></div>		Empresa:		Corporación visión s.a.c.											Área:		Producción										HOJA N.		
		Método:		POST - TEST											Proceso:		Fabricación de enchufes redondos de bronce												
		Elaborado por:		Malca Pérez Julio J.											Producto :		1000 enchufes redondos de bronce												
N°	ACTIVIDADES	Obs. 1	Sáb.	Obs. 2	Obs. 3	Obs. 4	Obs. 5	Obs. 6	Sáb.	Obs. 7	Obs. 8	Obs. 9	Obs. 10	Obs. 11	Sáb.	Obs. 12	Obs. 13	Obs. 14	Obs. 15	Obs. 16	sáb.	Obs. 17	Obs. 18	Obs. 19	Obs. 20	Obs. 21	Obs. 22	Sáb.	Prom.
		01-mar	Dom.	04-mar	05-mar	06-mar	07-mar	08-mar	Dom.	11-mar	12-mar	13-mar	14-mar	15-mar	Dom.	18-mar	19-mar	20-mar	21-mar	22-mar	Dom.	25-mar	26-mar	27-mar	28-mar	29-mar	30-mar	Dom.	
		Min.		Min.	Min.	Min.	Min.	Min.		Min.	Min.	Min.	Min.	Min.		Min.	Min.	Min.	Min.	Min.		Min.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.		
1	Pesar Y medir las varillas de bronce.	5.29		6.3	5.25	5.26	5.55	4.59		5.52	5.58	5.36	5.29	6.12		5.32	5.29	5.54	6.1	5.41		5.32	5.26	6	6.22	5.29	6.22		5.55
2	Llevado al área de torno	1.12		1.31	1.16	1.16	1.05	1.15		1.08	1.19	1.21	1.21	1.1		1.23	1.21	1.28	1.29	1.21		1.14	1.14	1.15	1.19	1.16	1.19		1.18
3	Tornear pines	46.5		40.53	46.59	44.12	47.3	46.35		47.29	46.55	48.4	47.2	47.51		46.54	42.15	44.16	43.58	45.15		46.27	47.25	47.29	47.23	48.01	47.23		46.05
4	Lavar y secar los pines	10.5		9.56	10.52	12.56	10.25	10.52		12.32	11.09	11.05	10.19	10.15		9.45	10.51	10.08	10.51	9.56		8.57	10.35	9.35	10.23	10.12	10.23		10.35
5	Llevar al área de taladrado	1.05		1.21	1.05	1.05	1.15	1.12		1.23	1.22	1.15	0.56	1.34		1.4	1.12	1.15	1.16	1.09		1.15	1.14	1.37	1.12	1.15	1.12		1.14
6	Hueco multiple	340.15		335.15	329.05	350.19	328.29	342.51		335.56	352.54	348.12	338.12	345.1		325.59	338.12	335.18	338.15	345.15		344.56	351.26	338.12	338.15	344.15	338.15		340.06
7	Hueco ciego	391.56		392.52	385.26	399.15	415.5	395.15		402.26	409.26	416.15	416.02	415.02		419.51	426.52	415.26	416.25	426.26		415.22	415.58	415.55	415.55	415.05	415.55		410.64
8	Roscado de pines	248.51		239.12	249.08	239.16	251.02	251.12		246	246.15	236.51	242.15	238.15		246.45	239.15	239	234.59	246.15		245.19	235.52	241.56	238.12	245.54	238.12		242.56
9	Lavar y secar los pines	9.15		10.51	9.54	10.05	10.15	10.15		10.51	9.56	10.51	10.54	10.15		10.21	11.02	10.25	9.56	9.56		9.52	10.05	10.15	9.56	9.59	9.56		9.99
10	Llevar a almacén de p.p.	1.23		1.25	0.56	1.02	1.04	0.59		0.56	1.14	1.14	1.12	1.06		0.59	1.06	1.06	1.06	1.2		1.04	1.12	1.14	1.15	1.06	1.15		1.02
11	Pesar los pines	1.12		1.15	1.36	1.02	1.26	1.22		1.22	1.26	1.14	1.22	1.24		1.21	1.05	1.02	1.22	1.22		1.2	1.23	1.12	1.02	1.12	1.02		1.17
12	Almacenado	1.32		1.32	1.42	1.36	1.43	1.42		1.25	1.12	1.42	1.26	1.12		1.12	1.26	1.29	1.25	1.25		1.23	1.22	1.23	1.25	1.22	1.25		1.27
13	Llevar pines limpios a la máquina inyectora	1.59		1.54	1.56	2.05	2.1	2.05		1.55	1.59	1.56	1.56	1.55		2.05	1.45	1.56	1.54	1.56		2.56	1.59	1.59	1.59	2.06	1.59		1.72
14	Colocar pines en postizos	83.5		82.51	80.29	80.29	76.56	82.01		75.48	80.29	80.05	80.05	82.02		80.05	79.05	78.05	79.05	76.09		81.19	79.09	78.59	77	79.5	77		79.44
15	Colocar postizos en molde e inyectar	83.54		82.45	80.29	80.05	78.55	82.29		76.45	76.54	80.05	80.52	81		82.05	79.06	78.15	79.12	76		81.24	80.02	79.05	77.12	79.5	77.12		79.55
16	Inspeccionar , arrancar puente y embolsar	45.5		44.12	45	44.6	47.2	44.59		45.05	47.05	44.59	45	45.05		45.59	44.25	43.25	46.5	46.5		44.25	46.02	46.02	48	45.5	48		45.53
17	Llevar puentes a almacén de p.p.	1.38		1.32	1.35	1.29	1.35	1.38		1.36	1.35	1.35	1.32	1.32		1.33	1.29	1.25	1.33	1.29		1.29	1.32	1.31	1.31	1.32	1.31		1.32
18	Almacenado de puentes	1.25		1.26	1.34	1.3	1.35	1.35		1.34	1.3	1.3	1.33	1.33		1.34	1.32	1.28	1.19	1.26		1.28	1.34	1.33	1.35	1.33	1.35		1.31
19	Llevar al área de sub ensamble	1.36		1.45	1.26	1.24	1.36	1.29		1.3	1.34	1.36	1.41	1.26		1.25	1.26	1.26	1.29	1.36		1.32	1.34	1.34	1.29	1.36	1.29		1.32
20	Sub ensamble P. R.	246		238.15	245.12	239.2	243.5	236.5		245.05	239.25	236.05	254.06	239.05		251.06	234.05	235.01	243.05	245.12		229.59	239.15	239.25	246.15	239.15	246.15		241.35
21	Contar camisetas	4.59		5.12	4.45	5.05	5.12	4.56		5.15	5.12	5.12	4.45	4.54		5.15	4.58	4.59	4.56	5.05		5.06	5.15	5.15	5.21	5.05	5.21		4.91
22	Llevar camisetas y puentes al área de ensablado	4.26		4.26	4.22	3.54	3.56	4.25		4.26	4.26	4.25	3.49	4.26		4.05	4.12	3.59	3.58	3.54		4.05	4.12	4.12	3.59	3.58	3.59		3.93
23	ensamblar enchufes	54.26		55.25	53.26	52.12	55.16	54.46		55.59	55.59	55.39	54.39	55.52		55.56	54.59	54.59	54.25	54.26		55.16	55.55	54.55	54.58	54.59	54.58		54.69
24	llevar al área de embolsado	3.56		4.32	4.33	4.45	4.44	4.41		4.39	4.39	4.4	4.45	4.32		4.42	4.26	3.59	3.56	3.56		4.25	4.39	4.39	4.26	4.42	4.26		4.22
25	Embolsado unitario	65.59		64.26	64.55	65.59	65.59	65.49		65.49	65.45	65.59	66.12	64.55		65.4	64.28	64.29	64.26	59.59		65.15	65.59	65.59	66.05	66.1	66.05		65.03
26	Sellado	38.15		37.19	39.55	38.2	38.2	38.35		38.52	39.15	39.55	38.52	38.55		38.52	37.52	38.05	37.52	37.52		39.05	38.42	38.2	38.55	38.56	38.55		38.38
27	Empaquetado bolsas de 25 u.	9.05		10.02	10.15	10.26	10.15	10.12		9.56	9.57	9.57	10.15	10.26		10.26	10.59	10.13	9.56	9.56		10.13	10.26	10.15	10.15	9.56	10.15		9.97
28	Sellado de pack	7.56		7.52	7.59	7.56	8.05	7.55		8.32	8.54	7.56	7.54	7.59		7.45	7.56	7.45	7.54	8.05		8.05	7.59	7.53	7.54	7.55	7.54		7.69
29	Verificar las cantidades	1.32		1.25	1.29	1.33	1.3	1.29		1.29	1.26	1.25	1.28	1.28		1.26	1.26	1.25	1.32	1.35		1.15	1.29	1.29	1.31	1.31	1.31		1.28
30	Llenar el R.P.T.	4.21		4.29	4.26	4.23	5.21	4.45		4.58	4.23	4.52	5.05	4.55		5.07	4.23	4.26	4.26	4.23		4.23	5.02	4.58	4.54	4.25	4.54		4.49
31	Llevar al área de almacén de P.T.	15.29		14.26	15.24	16.21	14.31	14.31		13.59	15.54	16.52	17.25	16.25		14.35	15.25	16.23	15.26	17.15		14.35	15.54	16.54	16.52	14.35	16.52		15.49
32	Almacenado de P.T.	6.55		5.59	5.15	6.25	6.25	6.12		5.56	6.29	7.25	6.57	6.15		6.45	5.54	5.54	6.15	6.25		6.32	6.45	7.12	7.24	6.59	7.24		6.30
	TOTAL	1736		1706.1	1711.1	1730.9	1743.3	1732.7		1728.7	1754.8	1749.4	1759.4	1748.5		1751.3	1734	1718.6	1729.6	1752.5		1740.1	1750.4	1741.7	1744.1	1749.1	1744.1		1738.92

Fuente: Elaboración propia.

Las observaciones en minutos del 1 de marzo al 30 de marzo de 2019, la misma muestra de 1000 ingredientes por día es igual a la población que pertenece al mes de marzo.

En la tabla 28 se muestra los tiempos registrados en segundos, pero para facilitar el cálculo del tiempo estándar se realizó la modificación a minutos por lo que en la tabla 29 se observa dicha conversión perteneciente a 22 observaciones del mes de marzo, en la fabricación de enchufes redondos de la compañía Corporación Visión SAC., por consiguiente se tiene un tiempo promedio en el mes de marzo es 1738.68 minutos. En la siguiente tabla se muestra el tiempo observado para el cálculo del tiempo normal de la fabricación de enchufes redondos. El número de muestras realizadas se ha considerado según la tabla de Westinghouse obteniendo un tiempo por unidad de 0.038 horas y una producción dentro de la columna de 1000 a 10000 productos, lo cual la intersección de la fila con la columna nos dice que se debe realizar mínimo 12 observaciones. A continuación se presentara el tiempo observado.

Tabla 30: Tiempo observado en la fabricación de enchufes redondos (post - test).

TIEMPO OBSERVADO EN LA FABRICACIÓN DE ENCHUFES REDONDOS																
EMPRESA		Corporación visió S.A.C.							MÉTODO					PRE - TEST		POST -TES
DEPARTAMENTO		Producción														
MÁQUINA		Tornos, taladros e inyectora vertical							FICHA N°					2		
HERRAMIENTAS		Brocas, machos entornilladores neumaticos							FECHA					mar-19		
PRODUCTO		Enchufe redondo bronce							OBSERVADO POR					MALCA PÉREZ JULI		
									COMPROBADO					GOMEZ DOMÍNGUEZ		
N°	DISCRIPCION DEL PROCESO	NUMERO DE CICLOS OBSERVADOS												Total TO	PromT.O.	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	Pesar y medir las varillas de bronce.	4.92	4.10	4.10	4.33	3.58	4.15	4.13	4.32	4.10	4.33	4.76	4.22	51.05	4.25	
2	Llevado al área de torno	1.02	0.91	0.91	0.82	0.90	0.96	0.94	1.00	0.91	0.82	1.01	0.94	11.13	0.93	
3	Tornear pines	31.63	36.35	34.43	36.91	36.17	36.32	32.89	34.46	34.43	36.91	34.01	35.23	419.72	34.98	
4	Lavar y secar los pines	7.46	8.21	9.80	8.00	8.21	7.37	8.20	7.87	9.80	8.00	8.20	7.46	98.58	8.21	
5	Llevar al área de taladrado	0.94	0.82	0.82	0.90	0.87	1.09	0.87	0.90	0.82	1.08	0.91	0.85	10.87	0.91	
6	Hueco multiple	261.52	256.76	273.25	256.16	267.26	254.06	263.84	261.54	273.25	256.16	263.86	269.32	3156.98	263.08	
7	Hueco ciego	306.28	300.62	311.46	324.21	308.34	327.34	332.81	324.03	311.46	324.21	324.80	332.61	3828.18	319.01	
8	Roscado de pines	186.59	194.36	186.62	195.87	195.95	192.30	186.61	186.49	186.62	195.87	183.05	192.07	2282.39	190.20	
9	Lavar y secar los pines	8.20	7.44	7.84	7.92	7.92	7.97	8.60	8.00	7.84	7.92	7.46	7.46	94.57	7.88	
10	Llevar a almacén de p.p.	0.98	0.44	0.80	0.81	0.46	0.46	0.83	0.83	0.80	0.81	0.83	0.94	8.97	0.75	
11	Pesar los pines	0.90	1.06	0.80	0.98	0.95	0.94	0.82	0.80	0.80	0.98	0.95	0.95	10.93	0.91	
12	Almacenado	1.03	1.11	1.06	1.12	1.11	0.87	0.98	1.01	1.06	1.12	0.98	0.98	12.41	1.03	
13	Llevar pines limpios a la máquina inyectora	1.20	1.22	1.60	1.64	1.60	1.60	1.13	1.22	1.60	1.64	1.20	1.22	16.86	1.41	
14	Colocar e inspeccionar pines en postizos	64.38	62.65	62.65	59.74	63.99	62.46	61.68	60.90	62.65	59.74	61.68	59.37	741.91	61.83	
15	Colocar postizos en molde verificar e inyectar	64.34	62.65	62.46	61.29	64.21	64.02	61.69	60.98	62.46	61.29	61.74	59.30	746.44	62.20	
16	Inspeccionar, arrancar puente y embolsar	34.43	35.11	34.80	36.83	34.79	35.57	34.53	33.75	34.80	36.83	36.28	36.28	424.02	35.33	
17	Llevar puentes a almacén de p.p.	1.03	1.05	1.01	1.05	1.08	1.04	1.01	0.98	1.01	1.05	1.04	1.01	12.34	1.03	
18	Almacenado de puentes	0.98	1.05	1.01	1.05	1.05	1.05	1.03	1.00	1.01	1.05	0.93	0.98	12.20	1.02	
19	Llevar al área de sub ensamble	1.13	0.98	0.97	1.06	1.01	0.98	0.98	0.98	0.97	1.06	1.01	1.06	12.19	1.02	
20	Sub ensamble P. R.	185.83	191.27	186.65	190.00	184.54	195.90	182.63	183.38	186.65	190.00	189.65	191.27	2257.77	188.15	
21	Separa y contar camisetas	4.00	3.47	3.94	4.00	3.56	4.02	3.57	3.58	3.94	4.00	3.56	3.94	45.57	3.80	
22	Llevar camisetas y puentes al área de ensamblado	3.32	3.29	2.76	2.78	3.32	3.16	3.21	2.80	2.76	2.78	2.79	2.76	35.75	2.98	
23	Ensamblar enchufes	43.11	41.56	40.67	43.04	42.50	43.35	42.60	42.60	40.67	43.04	42.33	42.34	507.80	42.32	
24	Llevar al área de embolsado	3.37	3.38	3.47	3.46	3.44	3.45	3.32	2.80	3.47	3.46	2.78	2.78	39.19	3.27	
25	Embolsado unitario	50.14	50.37	51.18	51.18	51.10	51.03	50.16	50.17	51.18	51.18	50.14	46.50	604.33	50.36	
26	Sellado	29.02	30.86	29.81	29.81	29.92	30.06	29.28	29.69	29.81	29.81	29.28	29.28	356.61	29.72	
27	Empaquetar bolsas 25 - 100c/u. y comprobar en balanza	7.82	7.92	8.01	7.92	7.90	8.01	8.26	7.90	8.01	7.92	7.46	7.46	94.58	7.88	
28	Sellado de pack	5.87	5.92	5.90	6.28	5.89	5.81	5.90	5.81	5.90	6.28	5.88	6.28	71.73	5.98	
29	Verificar las cantidades	0.98	1.01	1.04	1.01	1.01	0.98	0.98	0.98	1.04	1.01	1.03	1.05	12.12	1.01	
30	Llenar el R.P.T.	3.35	3.32	3.30	4.07	3.47	3.96	3.30	3.32	3.30	4.07	3.32	3.30	42.08	3.51	
31	Llevar al área de almacén de P.T.	11.13	11.89	12.65	11.17	11.17	11.20	11.90	12.66	12.65	11.17	11.91	13.38	142.87	11.91	
32	Almacenado de P.T.	4.36	4.02	4.88	4.88	4.78	5.03	4.32	4.32	4.88	4.88	4.80	4.88	56.02	4.67	
Total		1331.24	1335.16	1350.63	1360.30	1352.03	1366.52	1353.02	1341.05	1350.63	1360.48	1349.61	1367.48	16218.16	1351.51	

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 31 muestra la tolerancia identificada en el estudio de los tiempos recomendados por la OIT y, últimamente, se determina el tiempo estándar del proceso

Tabla 31: Tolerancia de tiempos

tolerancia de tiempo en %	
Por Necesidades Personales	7%
Por Fatiga	4%
Por Ejecutar El Trabajo De Pie	2%
Por Posición	2%
Alumbrado Deficiente	2%
Condiciones Atmosféricas	3%
Trabajo Fino De Gran Cuidado	2%
Nivel De Ruido	2%
Esfuerzo Mental Y Visual	1%
Monotonía Excesiva	4%
Total	29%

Fuente: Elaboración propia.

Después de la asignación de suplementos de acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo para las actividades, comenzamos a determinar el tiempo estándar de proceso actual para la producción de clavijas redondas en la industria Corporación Visión, de tal forma saber después de la aplicación de la herramienta de estudio. Los tiempos que se utilizan por unidad según el ciclo de producción diario, especificando el tiempo utilizado para fabricar la unidad al mismo producto.

Tabla 32: Cálculo del tiempo estándar de la fabricación de enchufes redondos.

TIEMPO ESTÁNDAR DE LA FABRICACIÓN DE ENCHUFES REDONDOS POST - TEST							
EMPRESA	Corporación visió S.A.C.		MÉTODO		PRE - TEST		POST -TEST
DEPARTAMENTO	Producción		FICHA N°		2		
MÁQUINA	Tornos, taladros e inyectora vertical		FECHA		ABRIL, 2018		
HERRAMIENTAS	Brocas, machos entornilladores neumaticos		OBSERVADO POR		MALCA PÉREZ JULIO		
PRODUCTO	Enchufe redondo bronce		COMPROBADO		GÓMEZ DOMÍNGUEZ MIJAIL		
	ACTIVIDADES	PROM. TO	VAL.	TIEMPO NORMAL	SUPLEMEN TO	TIEMPO ESTAND AR MIN	TIEMPO ESTANDAR MIN./U
1	Pesar y medir las varillas de bronce.	4.25	0.85	3.62	0.29	5.09	0.01
2	Llevado al área de torno	0.93	0.85	0.79	0.29	1.11	0.001
3	Tornear pines	34.98	0.85	29.73	0.29	41.87	0.04
4	Llevar pines a pesar	8.21	0.85	6.98	0.29	9.83	0.01
5	Pesar pines	0.91	0.85	0.77	0.29	1.08	0.00
6	Llevar pines al área de lavado	263.08	0.85	223.62	0.29	314.96	0.31
7	Lavar y secar los pines	319.01	0.85	271.16	0.29	381.92	0.38
8	Llevar a almacén de p. p.	190.20	0.85	161.67	0.29	227.70	0.23
9	Almacenado de p.p.	7.88	0.85	6.70	0.29	9.44	0.01
10	Llevar al área de taladrado	0.75	0.85	0.64	0.29	0.89	0.001
11	Hueco pasante	0.91	0.85	0.77	0.29	1.09	0.001
12	Zarandeado de la viruta	1.03	0.85	0.88	0.29	1.24	0.001
13	Hueco semi ciego	1.41	0.85	1.19	0.29	1.68	0.002
14	Zarandeado de la viruta	61.83	0.85	52.55	0.29	74.02	0.07
15	Hueco ciego	62.20	0.85	52.87	0.29	74.47	0.07
16	Zarandeado de la viruta	35.33	0.85	30.03	0.29	42.30	0.04
17	Roscado de pines	1.03	0.85	0.87	0.29	1.23	0.001
18	Escurreo de aceite	1.02	0.85	0.86	0.29	1.22	0.001
19	Llevar a almacén de p.p.	1.02	0.85	0.86	0.29	1.22	0.001
20	Almacenado p.p.	188.15	0.85	159.93	0.29	225.25	0.23
21	Llevar al área de lavado	3.80	0.85	3.23	0.29	4.55	0.005
22	Lavar y secar los pines	2.98	0.85	2.53	0.29	3.57	0.004
23	Llevar a almacén de p.p.	42.32	0.85	35.97	0.29	50.66	0.05
24	Pesar los pines	3.27	0.85	2.78	0.29	3.91	0.00
25	Almacenado	50.36	0.85	42.81	0.29	60.29	0.06
26	Llevar pines limpios a la máquina inyectora	29.72	0.85	25.26	0.29	35.58	0.04
27	Colocar pines en postizos	7.88	0.85	6.70	0.29	9.44	0.01
28	Colocar postizos en molde e inyectar	5.98	0.85	5.08	0.29	7.16	0.01
29	Inspeccionar , arrancar puente y embolsar	1.01	0.85	0.86	0.29	1.21	0.001
30	Llevar puentes a almacén de p.p.	3.51	0.85	2.98	0.29	4.20	0.004
31	Contar puentes en balanza	11.91	0.85	10.12	0.29	14.25	0.01
32	Almacenado de puentes	4.67	0.85	3.97	0.29	5.59	0.01
TOTAL		1351.51		1148.79		1618.01	1.62

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 32, el nuevo cálculo de tiempo estándar es de 1618.01 minutos por cada 1000 clavijas redondas y 1.62 minutos por cada uno. Al comparar el tiempo estándar alcanzado en la prueba inicial, hemos mejorado el tiempo de fabricación en 615.61 minutos por 1000 productos y 0.61 minutos por unidad.

A través de este trabajo, los procesos de producción antes y después de la empresa se contrastarán para realizar mejoras en ellos y garantizar el aumento de la productividad.

Los datos que se muestran en esta tabla están en línea con el DAP realizado para antes y después, por lo que podemos observar la reducción en las actividades realizadas y la forma en que se mejoró en comparación con el antes.

Esta tabla 33 se explicará el resumen del diagrama de actividades anterior y posterior a la ejecución de la herramienta; existía 15 operaciones, 4 inspecciones, 6 operaciones combinadas, 14 transporte, 1 demora y 5 almacenajes sumaron 46 actividades. Por otro lado en la mejora se había reducido a 12 operaciones, 2 inspección, 6 operaciones combinadas, 9 transportes y 3 almacenes, logrando un total de 32 actividades, y una reducción de 14 actividades sin valor añadido para el proceso, como resultado de esta reducción en las actividades, igualmente se amenoro el tiempo estándar calculado para estas actividades que fueron Anteriormente 2233.62 minutos y posteriormente reducido a 1618.01 minutos con una disminución de 615.61 minutos.

Tabla 33: Resumen del DAP (ANTES Y DESPUÉS).

	ANTES			DESPUÉS		
ACTIVIDAD	CANT.	TIEMPO	RECORRIDO	CANT.	TIEMPO	RECORRIDO
OPERACIÓN	15	2233.64 min.	295mts	12	1618.01 min.	154mts
INSPECCIÓN	4			2		
OPERACIÓN COMBINADA	6			6		
TRANSPORTE	14			9		
ESPERA	1			0		
ALMACÉN	5			3		

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 33 muestra que la aplicación del estudio de trabajo ha contribuido con la reducción de los tiempos y actividades de producción de los enchufes redondos. Para una mejor comparación, se representa gráficamente en la figura 14.

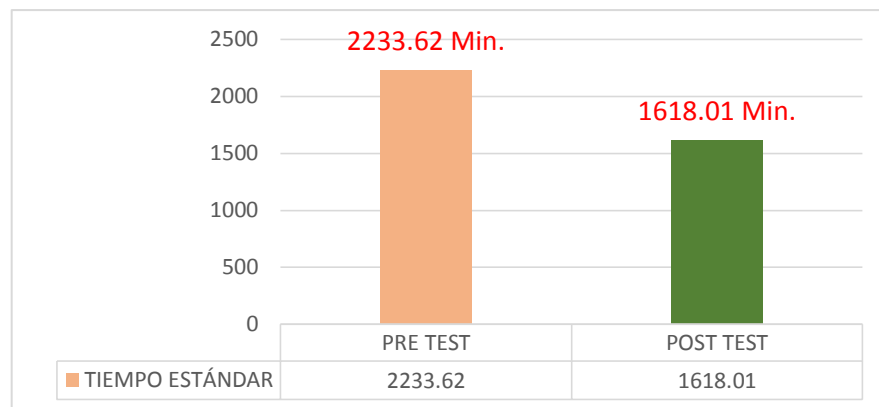


Figura 14: Resultado Del Tiempo Estándar (Pre - Test Vs. Post Test).

Fuente: Elaboración propia.

El grafico nos muestra la variación de tiempo que hay después de aplicar la mejora en la fabricación de clavijas redondas en la compañía Corporación Visión SAC.

Seguidamente con la información obtenida se procede a calcular la productividad del mes de marzo del 2019.

Tabla 34: Productividad del mes de Marzo (Post - Test)

PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACION DE ENCHUFES REDONDOS - MARZO 2019								
EMPRESA:		CORPORACIÓN VISIÓN S.A.C.				MÉTODO		
PROCESO:		FABRICACIÓN DE ENCHUFES REDONDO				PRE - TEST		POST - TEST
INSTRUMENTO:		CRONÓMETRO/ FICHA REGISTRO				TÉCNICA		
ELABORADO POR:		MALCA PÉREZ JULIO J.				OBSERVACIÓN		
Nº De Días	Fecha	Tiempo. Prog.	Tiempo. Real.	Eficiencia	Ench. Prod.	Ench. Prog.	Eficacia	Productividad
1	01/03/2019	1620.00	1725.51	94%	951	1000	95%	89%
2	04/03/2019	1620.00	1706.06	95%	984	1000	98%	93%
3	05/03/2019	1620.00	1711.09	95%	974	1000	97%	92%
4	06/03/2019	1620.00	1730.91	94%	906	1000	91%	85%
5	07/03/2019	1620.00	1743.3	93%	898	1000	90%	83%
6	08/03/2019	1620.00	1732.71	93%	942	1000	94%	88%
7	11/03/2019	1620.00	1728.68	94%	950	1000	95%	89%
8	12/03/2019	1620.00	1754.76	92%	995	1000	99.5%	92%
9	13/03/2019	1620.00	1749.44	93%	937	1000	94%	87%
10	14/03/2019	1620.00	1759.39	92%	939	1000	94%	86%
11	15/03/2019	1620.00	1748.46	93%	952	1000	95%	88%
12	18/03/2019	1620.00	1751.28	93%	956	1000	96%	88%
13	19/03/2019	1620.00	1733.97	93%	976	1000	98%	91%
14	20/03/2019	1620.00	1718.64	94%	987	1000	99%	93%
15	21/03/2019	1620.00	1729.61	94%	994	1000	99%	93%
16	22/03/2019	1620.00	1752.5	92%	928	1000	93%	86%
17	23/03/2019	1620.00	1740.08	93%	945	1000	95%	88%
18	24/03/2019	1620.00	1750.36	93%	942	1000	94%	87%
19	27/03/2019	1620.00	1741.72	93%	963	1000	96%	90%
20	28/03/2019	1620.00	1744.14	93%	954	1000	95%	89%
21	29/03/2019	1620.00	1749.09	93%	923	1000	92%	85%
22	30/03/2019	1620.00	1744.14	93%	946	1000	95%	88%
Promedio		1620.00	1738.45	93%	951.91	1000.00	95%	89%

Fuente: Elaboración propia.

Tras el cálculo de productividad de marzo de 2019, hubo una eficiencia del 93% y una eficiencia del 95%, lo que resultó en una productividad del 89% como resultado del producto, como se muestra en la tabla 35

Tabla 35: Resumen de la Productividad (Pre - Test Y Post - Test).

	PRE TEST	POST TEST
EFICACIA	88%	95%
EFICIENCIA	62%	93%
PRODUCTIVIDAD	54%	89%

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 35 muestra la comparación entre la productividad antes de la herramienta (octubre), un promedio del 54% y en la prueba posterior a la prueba (marzo), un promedio del 89% muestra un aumento de la productividad después de que se logró la mejora. El 35% en Corporación Visión SAC, así como la eficiencia previa a la prueba (octubre) en un promedio del 62% y en la prueba posterior (marzo) alcanzaron el 93%, lo que muestra un aumento en la eficiencia de un 31% posteriormente a la aplicación de la herramienta en la línea de manufactura de clavijas redondas. Por otro lado, la eficiencia en la prueba previa (octubre) tiene un promedio del 88% y en la prueba posterior (marzo) tenemos un promedio del 95%, lo que demuestra que la eficiencia ha aumentado un 7% después de Aplicó el instrumento en la empresa Corporación Visión. Como se muestra en la siguiente figura.

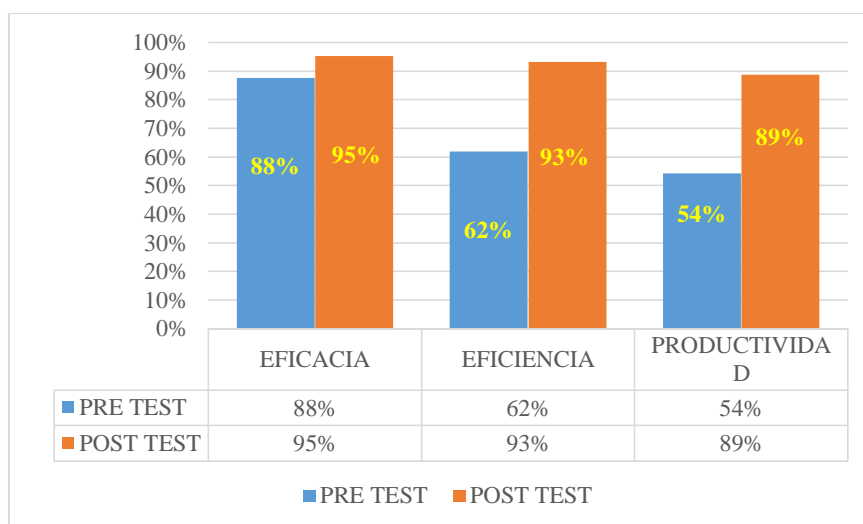


Figura 15: Resumen de la productividad y sus dimensiones Pre - Test Y Post – Test.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 15 nos muestra la comparación de la productividad y sus dimensiones (eficiencia y eficacia) entre el pre- test y el post - test, observándose un incremento en el post – test luego de haberse implementado la herramienta de estudio del trabajo, estableciendo nuevos métodos de trabajo, evitando movimientos innecesarios y excluyendo actividades que no añaden valor. A continuación la tabla 36 presenta los productos defectuosos en porcentaje en el mes de marzo.

Tabla 36: Productos defectuosos (Post- Test)

BASE DE DATOS DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS, DE MARZO				
MÉTODO	MUESTRAS	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES DEFECTUOSOS	%
POST - TEST	01/03/2019	951	49	5%
	04/03/2019	984	16	2%
	05/03/2019	974	26	3%
	06/03/2019	906	94	10%
	07/03/2019	898	102	11%
	08/03/2019	942	58	6%
	11/03/2019	950	50	5%
	12/03/2019	995	5	1%
	13/03/2019	937	63	7%
	14/03/2019	939	61	6%
	15/03/2019	952	48	5%
	18/03/2019	956	44	5%
	19/03/2019	976	24	2%
	20/03/2019	987	13	1%
	21/03/2019	994	6	1%
	22/03/2019	928	72	8%
	23/03/2019	945	55	6%
	24/03/2019	942	58	6%
	27/03/2019	963	37	4%
	28/03/2019	954	46	5%
	29/03/2019	923	77	8%
	30/03/2019	946	54	6%
SUMA		20942	1058	5%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 36 muestra el promedio en proporción de los productos imperfectos en los meses de marzo obteniéndose una cifra promedio de 5% de dicho mes.

Tabla 37: Resumen de productos defectuosos.

RESUMEN DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS	
MARZO	5%

Fuente: Elaboración propia.

La figura 16 se presenta en un histograma de barras el porcentaje siendo 5% en el mes de marzo del 2019 como se muestra en la figura siguiente.

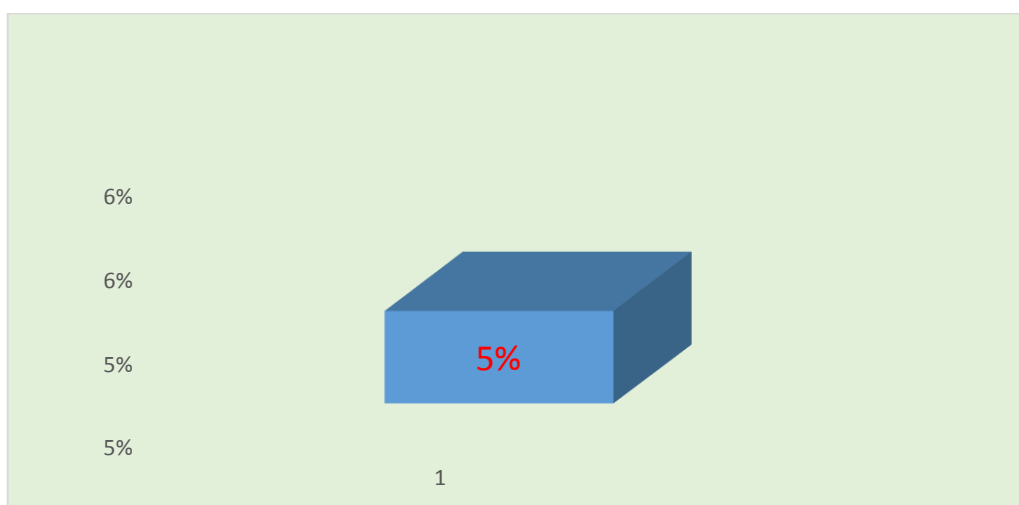



Figura 16: Porcentaje de productos defectuosos Pos - Test.

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente se hace una comparación del pre - test de los productos defectuosos registrados en el mes de octubre del 2018 obteniendo un porcentaje de 14%, y el post test de los productos defectuosos registrados en el mes de marzo del 2019, alcanzando un porcentaje promedio de 5% logrando reducir en un 9% de productos defectuosos luego de aplicar la herramienta de estudio del trabajo, logrando una mejora significativa para la empresa.

Tabla 38: Resumen de productos defectuosos Pre - Test Y Post - Test.


	PRE - TEST	POST - TEST
	OCTUBRE	MARZO
% DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS	14%	5%

Fuente: Elaboración propia.

2.7.5. Análisis económico financiero.

El análisis económico financiero depende del incremento de la productividad, como resultado de la ejecución del estudio del trabajo en el campo de la manufactura de enchufes redondos de bronce.

Tabla 39: Costos variables de producción (Pre -Test.)


	U. Medida	Cantidad	Precio Unitario	Total
Costos variable				
Varillas de bronce	Kg	137.5	34	S/. 4,675.00
Plástico ABS	Kg	66	2.7	S/. 178.20
Tornillos 1/8' x5.8mm	Kg	22	16	S/. 352.00
Bolsas con logo CORVI x 100u	paquete	22	4	S/. 88.00
Bolsas de polipropileno 10x6	paquete	9	6	S/. 54.00
Camisetas de PVC	unidades	22000	0.1	S/. 2,200.00
Mano de obra directa				
Operario	salario	5	930	S/. 4,650.00
	beneficios		20%	S/. 930.00
Total costos de Producción				S/. 13,127.20
Producción por unidad				22000
Costo unitario				S/. 0.60

Fuente: Empresa Corporación Visión S.A.C.

La tabla 39, nos muestra los costos de producción de 22 000 enchufes redondos en un periodo de un mes laborable equivalente a 22 días, tenido un costo variable de S/. 13127.20,

además el un costo variable unitario de S/. 0.60. A continuación se muestra los costos variables de manufactura después de aplicar la mejora.

Tabla 40: Costos variables de producción (Post -Test.)

		U. Medida	Cantidad	Precio Unitario	Total
Costos variable					
Varillas de bronce	Kg	137.5	34	S/. 4,675.00	
Plástico ABS	Kg	66	2.7	S/. 178.20	
Tornillos 1/8' x5.8mm	Kg	22	16	S/. 352.00	
Bolsas con logo CORVI x 100u	paquete	22	4	S/. 88.00	
Bolsas de polipropileno 10x6	paquete	9	6	S/. 54.00	
Camisetas de PVC	unidades	22000	0.1	S/. 2,200.00	
Mano de obra directa					
Operario	salario	3	930	S/. 2,790.00	
	beneficios		20%	S/. 558.00	
Total costos de Producción					S/. 10,895.20
Producción por unidad					22000
Costo unitario					S/. 0.50

Fuente: Empresa Corporación Visión S.A.C.

La tabla 40, presenta el costo variable de producción de 22000 enchufes redondos en un mes laborable equivalente a 22 días, obteniendo un costo unitario de S/. 0.50 nuevos soles. Esto se debe a la exclusión de actividades si valor añadido al procesos, también se evitó movimientos innecesarios, manteniendo a los colaboradores concentrados en sus actividades, por lo cual se redujo el tiempo de producción. Antes de aplicar la herramienta del estudio del trabajo 5 colaboradores fabricaban 1000 enchufes diarios alcanzando una producción de 22 000 al mes, con la ejecución de la herramienta y la mejora de métodos se realizan en un menor tiempo, alcanzado producir la misma cantidad de enchufes con 2 colaboradores menos debido al decrecimiento de tiempo y el incremento de la productividad en dicha línea. Designando a los trabajadores libres a otras líneas de producción.

La decisión de aplicar el estudio de trabajo nos permitió amenorar los tiempos de manufactura, lo cual nos permite producir más enchufes con los mismos colaboradores. Por lo tanto, hubo un reajuste en el costo variable unitario de manufactura donde antes de aplicar la herramienta era de S/. 0.60 nuevos soles y luego de aplicar la mejora se redujo a S/. 0.50 nuevos soles, obteniendo una resta de S/. 0.10 en el costo variable de manufactura por enchufe, los costos fijos no están afectados por los que no se analizaran. Mediante la tabla 41 se muestra del costo variable de producción en el antes y posterior a la implementación de la herramienta.

Tabla 41: Resumen de costo de producción (Per- Test Y Post- Test).

BENEFICIO DE LA MEJORA			
	C.V.P	Cantidad * mes	C.V.P.* mes
Pre-Test	S/. 0.60	22000	S/. 13,127.20
Post-Test	S/. 0.50	22000	S/. 10,895.20
Beneficio	S/. 0.10		S/. 2,232.00

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 41 nos muestra el costo variable de manufactura por mes en el pre - test es de S/. 13127.20 nuevos soles, por otra parte el costo variable de fabricación en el post test se reducen a S/. 10895.20 nuevos soles. Logrando una reserva de S/. 2232.00 nuevos soles al mes. Una vez conociendo la ganancia generado por la implementación del proyecto y considerando la inversión del proyecto es de S/. 5834.00 nuevos soles.

Para la evaluación monetaria de la idea de perfeccionamiento utilizando la herramienta del estudio del trabajo. Para ello, será necesario desarrollar indicadores para indicar si estas metodologías se pueden aplicar de acuerdo con la ventaja esperada de la compañía.

Por tal motivo serán presentado los siguientes indicadores; VAN, TIR y B / C. Estos indicadores se analizaran en un ciclo de estimación de un año para la propuesta. Estos son los pasos para determinar si las ideas de mejora son económicamente viables:

Para calcular el COK, (costo de oportunidad del capital) se utilizaron los siguientes conceptos: riesgo país, tasas de libre riesgo, riesgo de mercado y versión de prueba admitida para el mercado en el que se desarrolló.

Tabla 42: Cálculo del costo de oportunidad del capital (COK).

Cálculo del COK		
Riesgo país	1.17%	
Tasa libre de riesgo	1.67%	
Riesgo de mercado	15.87%	
Beta apalancado	0.68	
COK	12.50%	TEA
	0.99%	TEM

Fuente: BCR Y JP MORGAN

La tabla 42 nos muestra el costo de oportunidad del capital, esta tasa viene afectando a las grandes empresas de los mercados con comportamiento de la oferta y la demanda estable. Debido a que la industria donde se desarrolla la investigación es microempresa lo cual tiene sus propias políticas de inversión considerando un costo de capital del 20% anual, siendo 1.53% convertida a una tasa efectiva mensual, por consiguiente esta tasa se empleara para el cálculo de valor actual neto del capital (VAN)

Tabla 43: Beneficio de la Mejora.

BENEFICIO DE LA MEJORA				
	C.V.P		Cantidad * mes	C.T.P.
Pre-Test	S/.	0.60	22000	S/. 13,127.20
Post-Test	S/.	0.50	22000	S/. 10,895.20
Beneficio	S/.	0.10		S/. 2,232.00

Fuente: Elaboración propia

La tabla 43 presenta un ahorro de S/. 2232.00 nuevos soles en la manufactura de 22000 unidades de productos los cuales representan la producción de un mes. A continuación se presentara el flujo de caja proyectada durante 12 meses incluyendo el costo de mantenimiento de implementación de s/. 500.00 nuevos soles mensualmente, para luego calcular los indicadores del valor neto actual (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

Tabla 44: Flujo de caja proyectado.

Descripción	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Inversión	5834.00												
Beneficios		2232.00	2232.00	2232.00	2232.00	2232.00	2232.00	2232.00	2232.00	2232.00	2232.00	2232.00	2232.00
Costo de mantenimiento		500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
Flujo de caja	-5834.00	1732.00	1732.00	1732.00	1732.00	1732.00	1732.00	1732.00	1732.00	1732.00	1732.00	1732.00	1732.00

Fuente: Empresa Corporación Visión S.A.C.

Tabla 45: Calculo del VAN Y TIR.

VAN	S/. 13,022.54
TIR	28%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al flujo de efectivo esperado, el VAN constituye que el estudio es aplicable cuando es superior a cero; de lo contrario, el proyecto se rechaza; en el caso de la TIR, se puede observar que es mayor que la tasa impuesta por la empresa Corporación Visión que es de 20% anual y la tasa de la TIR es del 28%. Por consiguiente podemos afirmar que la investigación es económicamente viable.

Luego de tener identificado los elementos obligatorios para analizar el beneficio/costo se procederá a calcular.

Regla de decisión:

Si $B/C \geq 1$ es rentable la inversión de este estudio.

Si $B/C < 1$ se rechaza la inversión del proyecto

Con el desarrollo de la investigación y la ejecución de la herramienta se tiene un bien de S/. 13022.54 nuevos soles y un costo de S/. 5834 nuevos soles, los cuales se analizarán a continuación.

$$\text{Relación Beneficio Costo} = 13022.54/5834 = 2.23$$

La tasa de interés es de 2.23, de acuerdo con los criterios de la medida, si el índice es mayor que 1, significa que nuestro estudio es aplicable cuando se implementa la herramienta del estudio de trabajo, porque se genera una ganancia de 1.23 por cada sol invertido.

III. RESULTADOS

3.1 Análisis Descriptivo.

El objetivo del análisis descriptivo es analizar las propiedades del conjunto de datos para los valores que refiere.

3.1.1 Variable independiente: Estudio del trabajo.

Los datos descritos en tabla 46 son consistentes con el Diagrama de Análisis de Procesos anterior y posterior, en el que logramos observar la disminución de las actividades que no añaden valor y cómo se han mejorado en comparación con lo anterior.

Esta tabla explicará el detalle del pre – test que contaba con 15 operaciones, 4 inspecciones, 6 operaciones conjuntas, 14 transportes y 1 en espera, 5 almacenamientos, con un total 46 actividades, por otro lado en la mejora se redujo a 12 operaciones, 2 inspecciones, 6 Operaciones conjuntas, 9 Transportes y 3 almacenamientos sumando un total de 32 actividades, lo que reduce 14 actividades que no agregan valor al proceso. Como resultado de esta reducción en las actividades, el tiempo estándar observable para estas actividades, que anteriormente era 2233.62 minutos en el pre test se redujo a 1618.01 minutos después de la mejora logrando un margen significativo de reducción de 615.61 minutos.

Tabla 46: Resumen del DAP (ANTES Y DESPUÉS).

	ANTES			DESPUÉS		
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO	RECORRIDO	CANTIDAD	TIEMPO	RECORRIDO
OPERACIÓN	15	2233.64 min.	295mts	12	1618.01 min.	154mts
INSPECCIÓN	4			2		
OPERACIÓN COMBINADA	6			6		
TRANSPORTE	14			9		
ESPERA	1			0		
ALMACÉN	5			3		

Fuente: Elaboración propia.

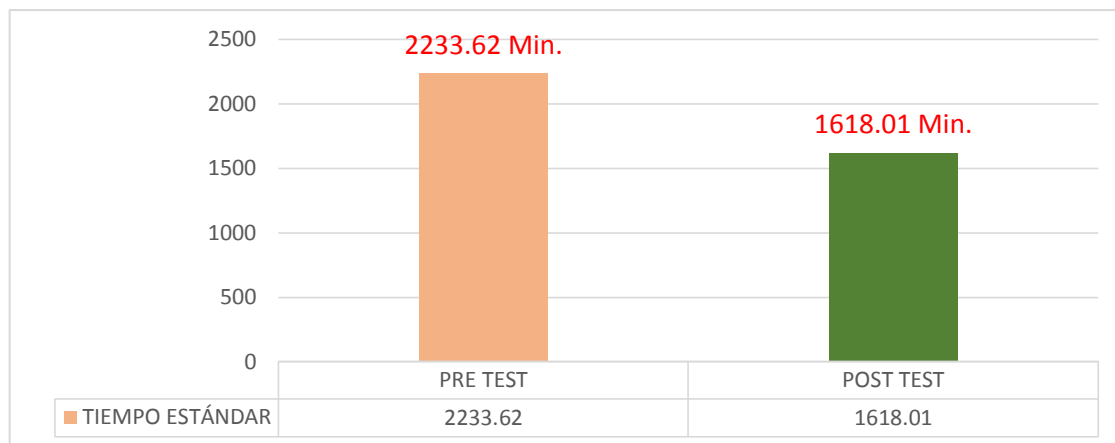


Figura 17: Resultado del tiempo estándar (Pre - Test Vs. Post Test).

Fuente: Elaboración propia.

La figura 17 nos presenta el tiempo antes de aplicar la herramienta (2233.62 min.) y la variación el tiempo que hay después de la mejora (1618.01) en la manufactura de enchufes redondos en la empresa Corporación Visión SAC. Logrando una reducción de 651.61 minutos en el ciclo de manufactura de 1000 clavijas redondas.

La tabla 47 presenta el cálculo del índice de las actividades registradas antes de implementar la herramienta (47.82%) y después de la mejora (62.5%) logrando aumentar el índice de actividades en 31.36% puntos porcentuales.

Tabla 47: Índice de actividades

PRE – TEST	$IA = \frac{22}{46} \times 100\% = 47.82\%$
POS - TEST	$IA = \frac{20}{32} \times 100\% = 62.5\%$

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera el comportamiento de actividades en la línea de manufactura de enchufes redondos de bronce de Corporación Visión S.A.C. muestra un aumento en el índice de actividades que agregan valor al proceso.

3.1.2 Variable dependiente: Productividad.

La variable dependiente se examina utilizando la data recopilada en la compañía corporación visión S.A.C. La eficiencia y la eficacia son dimensiones de la productividad, por lo tanto, pasamos a la evaluación a través de la data del antes (pre – test) y el después (post – test).

Tabla 48: Análisis comparativo de la productividad.

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
PRODUCTIVIDAD ANTES	Media		,5427	,01563
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,5102	
		Límite superior	,5752	
	Media recortada al 5%		,5456	
	Mediana		,5705	
	Varianza		,005	
	Desviación estándar		,07333	
	Mínimo		,41	
	Máximo		,62	
	Rango		,21	
	Rango intercuartil		,11	
	Asimetría		-,953	,491
	Curtosis		-,653	,953
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	Media		,8872	,00597
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8748	
		Límite superior	,8996	
	Media recortada al 5%		,8874	
	Mediana		,8832	
	Varianza		,001	
	Desviación estándar		,02802	
	Mínimo		,83	
	Máximo		,93	
	Rango		,10	
	Rango intercuartil		,05	
	Asimetría		,165	,491
	Curtosis		-,671	,953

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 48 muestra la conducta de la productividad promedio, que fue antes de la ejecución de la herramienta de 0.5427, luego de la implementación, la productividad promedio fue de 0.8872, lo que indica una mejora del 34.45%.

Tabla 49: Análisis comparativo de la eficiencia

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
EFICIENCIA ANTES	Media		,6187	,00677
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,6046	
		Límite superior	,6328	
	Media recortada al 5%		,6228	
	Mediana		,6332	
	Varianza		,001	
	Desviación estándar		,03174	
	Mínimo		,52	
	Máximo		,64	
	Rango		,12	
	Rango intercuartil		,01	
	Asimetría		-2,014	,491
	Curtosis		3,305	,953
EFICIENCIA DESPUÉS	Media		,9319	,00164
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9285	
		Límite superior	,9353	
	Media recortada al 5%		,9316	
	Mediana		,9297	
	Varianza		,000	
	Desviación estándar		,00770	
	Mínimo		,92	
	Máximo		,95	
	Rango		,03	
	Rango intercuartil		,01	
	Asimetría		,796	,491
	Curtosis		,009	,953

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 49 presenta la conducta de la eficiencia, que fue antes de la implementación con una eficiencia promedio de 0.6187, y luego de la implementación con un promedio de 0.9319, lo que indica una mejora del 31.32%.

Tabla 50: Análisis comparativo de la eficacia.

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
EFICACIA ANTES	Media		,8759	,02124
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8317	
		Límite superior	,9201	
	Media recortada al 5%		,8832	
	Mediana		,9200	
	Varianza		,010	
	Desviación estándar		,09961	
	Mínimo		,65	
	Máximo		,97	
	Rango		,32	
	Rango intercuartil		,12	
	Asimetría		-1,290	,491
	Curtosis		,602	,953
EFICACIA DESPUÉS	Media		,9519	,00554
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9404	
		Límite superior	,9634	
	Media recortada al 5%		,9525	
	Mediana		,9505	
	Varianza		,001	
	Desviación estándar		,02600	
	Mínimo		,90	
	Máximo		1,00	
	Rango		,10	
	Rango intercuartil		,04	
	Asimetría		-,126	,491
	Curtosis		-,184	,953

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 50 presenta el comportamiento de la eficacia, que antes de la implementación tuvo un promedio de 0.8759, y luego de la implementación alcanzó un promedio de 0.9519, lo que indica una mejora del 7.60%.

3.2. Análisis inferencial

3.2.1. Análisis de la hipótesis general

Ha: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia.

Para comparar la hipótesis general, primero es necesario determinar si los datos que se ajustan a la serie de productividad anterior y posterior de tener un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para este propósito y dado que ambas series de data están en la suma de 22 datos cada una, el análisis del estado normal se realizará utilizando el estadístico SHAPIRO WILK.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 51: Pruebas de normalidad de Hipótesis General

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	,810	22	,001
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	,961	22	,507
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la Tabla 51, se logra confirmar que la significancia de la productividad antes es 0.001, siendo inferior a 0.05, lo cual tiene una distribución no paramétrica y después alcanza una significancia de 0.507, siendo superior a 0.05 indicando que existe una distribución paramétrica por tal motivo, de acuerdo con la regla de medida, se ha demostrado que el antes y el después tienen comportamientos distintos. Por consiguiente lo que se necesita es ver si la productividad ha incrementado, seguiremos analizando con la estadística de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general.

H₀: La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la productividad en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia.

H_a: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia.

Regla de decisión:

H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

H_a: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 52: Estadísticos descriptivos de Hipótesis General.

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD ANTES	22	,5427	,07333	,41	,62
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	22	,8872	,02802	,83	,93

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la Tabla 52, se encontró que la productividad promedio anterior (0.5427) es menor que la productividad promedio posterior (0.8872), por lo tanto, no se cumple: H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, por lo que se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio no incrementa la productividad, y se acepta la hipótesis alterna o del investigador, por lo que queda demostrado que la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de producción de enchufes redondos bronce de la compañía Corporación Visión S.A.C independencia.

A continuación se presenta la estadística de pruebas emparejadas.

Tabla 53: Estadística de prueba de muestras emparejadas.

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRODUCTIVIDAD ANTES - PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	-,34451	,07899	,01684	-,37953	-,30949	-20,457	21	,000

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la prueba de muestras emparejadas de los valores obtenidos en el antes y después de la productividad se ha obtenido una significancia de 0.000 siendo este valor menor a 0.05 por lo que se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio no incrementa la productividad, y se acepta la hipótesis alterna o del investigador, en la que se demuestra que la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de producción de enchufes redondos de bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C independencia.

Para ratificar la validez del análisis, derivaremos al análisis mediante el pvalor o la significancia de los resultados de la prueba de Wilcoxon para la productividad anterior y posterior.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 54: Prueba de Wilcoxon de la Hipótesis General.

Estadísticos de prueba ^a	
	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS - PRODUCTIVIDAD ANTES
Z	-4,107 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la Tabla 54, es posible comprobar la significancia de la prueba de Wilcoxon en la productividad anterior y posterior de 0.000, siendo inferior a 0.05 y, por lo tanto, según la regla de decisión, la hipótesis nula es rechazada y se acepta la alternativa al demostrar que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia.

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo incrementara la eficiencia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia.

Para comparar la primera hipótesis específica, primero es necesario determinar si los datos se ajustan a la cadena de eficiencia antes y después de la existencia de un comportamiento de límites o no, para este propósito, y dado que ambos conjuntos de datos en cantidad, el análisis del estado normal se realizará utilizando Shapiro-Wilk

Regla de decisión:

Si pvalor es ≤ 0.05 , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si pvalor es > 0.05 , los datos de serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 55: Prueba de normalidad de la primera Hipótesis específica

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA ANTES	,629	22	,000
EFICIENCIA DESPUÉS	,935	22	,159
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la Tabla 55, se puede confirmar que la significancia de la eficiencia antes es 0.000, y después alcanza una significancia de 0.159, siendo ambos valores inferiores a 0.05 indicando que existe una distribución no paramétrica por lo tanto, de acuerdo con la pauta de medida, queda confirmado que el antes y el después tienen comportamientos no

paramétrico. Por consiguiente lo que se necesita es ver si la eficiencia ha mejorado, seguiremos el examen con la estadística de Wilcoxon.

Contrastación de la primera hipótesis específica.

H_0 : La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la eficiencia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia.

H_a : La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia.

Regla de decisión:

$H_0: \mu_{Efa} \geq \mu_{Efd}$

$H_a: \mu_{Efa} < \mu_{Efd}$

Tabla 56: Estadísticos descriptivos de la primera Hipótesis Específica

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA ANTES	22	,6187	,03174	,52	,64
EFICIENCIA DESPUÉS	22	,9319	,00770	,92	,95

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la tabla 56, se encontró que la eficiencia promedio anterior (0.6187) es menor que la productividad promedio posterior (0.9319), por lo tanto, no se cumple: $H_0: \mu_{Efa} \geq \mu_{Efd}$, por lo que se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio no incrementa la eficiencia, y se acepta la hipótesis alterna o del investigador, en la que se demuestra que la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el área de producción de enchufes redondos de bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C independencia. A continuación se presenta la estadística de pruebas emparejadas.

Tabla 57: Estadística de prueba de muestras emparejadas.

Prueba de muestras emparejadas										
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
					Inferior	Superior				
Par 1	EFICIENCIA ANTES EFICIENCIA DESPUÉS	-	-,31322	,03365	,00717	-,32814	-,29830	-43,660	21	,000

Fuente: Elaboración propia.

Como se logra presentar en la prueba de muestras emparejadas de los valores obtenidos en el antes y después de la eficiencia se ha obtenido una significancia de 0.000 siendo este valor menor a 0.05 y en concordancia con la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio no incrementa la eficiencia, y se acepta la hipótesis alterna o del investigador, en la que se demuestra que la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de enchufes redondos de bronce de la compañía Corporación Visión S.A.C independencia.

Para reafirmar la validez del análisis, derivaremos al estudio mediante el pvalor o la significancia de los resultados de la prueba de Wilcoxon para la productividad anterior y posterior.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 58: Prueba de Wilcoxon de la primera Hipótesis Específica.

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICIENCIA DESPUÉS - EFICIENCIA ANTES
Z	-4,107 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la Tabla 58, es posible comprobar que la significancia de la prueba de Wilcoxon realizada a la eficiencia anterior y posterior es de 0.000, siendo menor a 0.05 por lo tanto, y de acuerdo con la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna demostrando que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en la línea de producción de clavijas redondas bronce de la compañía Corporación Visión S.A.C., Independencia.

3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia.

Para comparar la segunda hipótesis específica, primero es preciso comprobar si la data se ajusta a la serie de la eficacia anterior y posterior de tener un comportamiento paramétrico o no paramétrico, hacia este propósito y dado que ambas series de la data están en la misma cantidad de 22, el análisis del estado normal se realizará utilizando el estadístico Shapiro - Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 59: Prueba de normalidad de la segunda Hipótesis específica

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA ANTES	,816	22	,001
EFICACIA DESPUÉS	,965	22	,603
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la Tabla 59, se consigue confirmar que la significancia de la eficacia antes es 0.001, siendo inferior a 0.05, lo cual tiene una distribución no paramétrica y después alcanza una significancia de 0.603, siendo superior a 0.05 indicando que existe una distribución

paramétrica por consiguiente, de acuerdo con la regla de decisión, se ha demostrado que el antes y el después tienen comportamientos distintos. Por consiguiente lo que se necesita es ver si la eficacia ha incrementado, seguiremos el análisis con la estadística de Wilcoxon.

Contrastación de la segunda hipótesis específica.

H_0 : La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la eficacia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia.

H_a : La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia.

Regla de decisión:

$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$

$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$

Tabla 60: Estadísticos descriptivos de la segunda Hipótesis Específica

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA ANTES	22	,8759	,09961	,65	,97
EFICACIA DESPUÉS	22	,9519	,02600	,90	1,00

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la Tabla 60, se encontró que la eficacia promedio anterior (0.8759) es menor que la productividad promedio posterior (0.9519), por lo tanto, no se cumple: $H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$, por lo que se refuta la hipótesis nula de que la aplicación del estudio no incrementa la eficacia, y se acepta la hipótesis alterna o del investigador, en la que se demuestra que la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en el área de producción de enchufes redondos de bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C independencia. A continuación se presenta la estadística de pruebas emparejadas.

Tabla 61: Estadística de prueba de muestras emparejadas.

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	EFICACIA ANTES - EFICACIA DESPUÉS	-,07600	,10039	,02140	-,12051	-,03149	-3,551	21	,002

Fuente: Elaboración propia.

De tal forma en la tabla 61 se puede apreciar que en la prueba de muestras emparejadas de los valores obtenidos en el pre – test y post – test de la eficacia se ha obtenido una significancia de 0.002 siendo este valor menor a 0.05 por lo que se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio no incrementa la eficacia, y se acepta la hipótesis alterna o del investigador, en la que se demuestra que la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en el área de producción de enchufes redondos de bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C independencia.

Para reafirmar la validez del análisis, derivaremos al análisis mediante el pvalor o la significancia de los efectos de la prueba de Wilcoxon para la productividad anterior y posterior.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 62: Prueba de Wilcoxon de la segunda Hipótesis Específica

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICACIA DESPUÉS - EFICACIA ANTES
Z	-3,424 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,001
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la tabla 62, es posible comprobar que la significancia de la prueba de Wilcoxon realizada a la eficacia anterior y posterior es de 0.001, siendo menor a 0.05 por lo tanto, y de acuerdo con la regla de medida, se refuta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna demostrando de esta manera que dicha aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en la línea de producción de s redondos bronce de la empresa Corporación Visión S.A.C., Independencia.

IV. DISCUSIÓN

Para la hipótesis general, se consigue ver mediante la tabla 53, en cotejo con la variable dependiente: productividad antes de aplicar la herramienta y después de ejecutar la misma; la productividad promedio antes (0.5427) fue inferior que el productividad promedio después (0.8872), lo que indica un incremento del 34.45%, donde se comparte con RIOS, Arixel. En su tesis “Ingeniería de métodos para incrementar la productividad de la línea de producción de shampoo en la empresa Cía. Industrial Altiplano S.A.C. Carabayllo – 2017”. Decidió que la técnica de monitoreo debería utilizarse para recopilar datos, usar fichas de tiempo estándar, índice de eficacia y eficiencia, lo que daría como resultado un aumento del 25% en la productividad en la línea de producción de champú. Además, el valor de la prueba p de Wilcoxon se analizó en la tabla 55, incluido antes y después de la productividad, con una significación de 0,000 menos que 0,05, lo que muestra que la aplicación del estudio incrementa la productividad de la producción de las clavijas de bronce en la empresa. Corporación Visión S.A.C. declaración similar hecha por (PROKOPENKO, Joseph. 1989, p. 133), que establece que el estudio del trabajo se suele utilizar para acrecentar la productividad.

En la primera hipótesis específica, se puede ver en la tabla 56, en comparación con la dimensión: la eficiencia antes y después, se verifica que la eficiencia media antes (0,6187) más baja que la eficiencia media después (0,9319), alcanzando un incremento de 31.32%, se comparte lo realizado por RUPAY, Estefany. En su tesis “Aplicación De La Ingeniería De Métodos Para Mejorar La Productividad En La Fabricación De Garruchas De Bronce, Sermeffit S.A.C.” Cuando la eficiencia de Sermeffit SAC mejoró, porque estudió la producción diaria durante 60 días, lo que resultó en la eliminación de actividades y movimientos improductivos que se desarrollaron en el proceso, y luego aplicó nuevos procedimientos a los métodos de trabajo durante 60 días; mejoró de 40% a 92% Gran porcentaje del 130%. Además, el análisis de la prueba de Wilcoxon es 0.000 en la Tabla 58 y las competencias obtenidas antes y después de la mejora, esto demuestra que la aplicación de estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de fabricación de enchufes redondos en la empresa Corporación Visión SAC, Independencia De manera similar, KANAWATY, George. (1996) indica que el principal objetivo del estudio de métodos es utilizar métodos más simples y eficientes para aumentar la productividad de cualquier sistema productivo (p. 77).

En la hipótesis específica número 2, se consigue apreciar dentro de la tabla número 61 la comparación de la segunda dimensión: La eficacia anterior y posterior, siendo la eficacia promedio anterior (0.8759) está por debajo de la media después de la eficacia (0.9519), lo que indica una mejora del 7.6% en concordancia CAJAHUARINGA, Yuly. En su investigación “Aplicación Del Estudio Del Trabajo Para Mejorar La Productividad Del Proceso De Confección De La Empresa Confecciones Lucecita S.A.C”. Incremento de la productividad del 62,46% al 77,94%, lo que representa un incremento del 15,48%. Además, el tiempo de procesamiento se redujo en 14.27 minutos, lo que resultó en una mejor eficiencia del 82.28% al 91.01%, un aumento del 8.73% y una eficiencia del 75.43% al 85.32%, que mejoró en un 8.89%. Además, el análisis de Wilcoxon de pvalor se analizó en la Tabla 63 y las eficiencias se obtuvieron antes y después de la importancia de 0.001, lo que demuestra que la aplicación del trabajo de estudio mejora la eficiencia de la manufactura de enchufes redondos en la empresa Corporación Visión S.A.C.

V. CONCLUSIONES

En conclusión, se determinó que la ejecución de la herramienta del estudio del trabajo en la compañía Corporación Visión S.A.C, permitió mejorar la productividad en el área de producción de la línea de manufactura de enchufes redondos haciendo un análisis minucioso y una planificación apropiada. Dicho período de evaluación fue 22 días antes y 22 días después, equivalentes a un mes antes y un mes después donde se consideraron solo los días de trabajo de la empresa y como resultado, se pudo demostrar que era posible aumentar en 63.48% puntos porcentuales la productividad, donde antes de la implementación, la productividad fue del 54.27% y en derivación de implementar la herramienta del estudio del trabajo aumento a 88.72%.

Concluyó que la eficiencia en el mes de octubre del 2018 alcanzo un promedio de 61.87%, luego de la aplicación de la herramienta del estudio de trabajo se obtuvo en el mes de marzo una eficiencia promedio de 93.19%, que aumentó porcentualmente en 50.62%, lo que significa que la aplicación del trabajo de estudio mejora la eficiencia de la línea de producción de enchufes redondos en la empresa Corporación Visión SAC.

Finalmente, concluyó que el promedio alcanzado de la eficacia alcanzada en el mes de octubre del 2018 fue del 87.59%. Después de aplicar la herramienta del estudio, del trabajo la eficacia promedio de marzo fue del 95.19%, que aumentó porcentualmente en un 8.68%. Esto significa que la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en la línea de producción de enchufes redondos de la empresa Corporación Visión SAC.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda dar mantenimiento a la herramienta del estudio de trabajo en línea de manufactura de enchufes redondos debido a que ha contribuido al incremento de la productividad en la compañía Corporación Visión S.A.C, empleando un análisis detallado y una planificación adecuada. Por consiguiente para realizar el estudio de los métodos y la medición del tiempo, se deben seguir los pasos establecidos por los autores estudiados anteriormente, de esta manera alcanzar los objetivos trazados.

Además, se recomienda estar a la vanguardia de los cambios tecnológicos que se vienen desarrollando en dicho rubro e invertir en ello para buscar elevar cada vez más su eficiencia en los distintos procesos de fabricación de los enchufes redondos de bronce, por consiguiente buscar la automatización de dicha línea.

Finalmente, se recomienda a la compañía Corporación Visión SAC. Realizar capacitaciones y entrenamientos consecutivos en el desarrollo de mejoras en la línea, además, invertir en incentivación y motivación de todo el personal involucrado en el proceso para el cumplimiento de los objetivos en la producción de enchufes redondos de la compañía por ende estar comprendidos y alcanzar el mayor crecimiento posible de la empresa.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANDA, Luis. Mejora de Productividad en el área de Producción de Carteras en una Empresa de Accesorios de vestir y Artículos de Viaje en la empresa Crepier S.A. Lima - Perú : s.n., 2014. pág. 251, Tesis.

BERNAL, Cesar. Investigacion Cientifica. segunda edición. Lima - Perú : San Marcos E.I.R.L., 2010. pág. 495.

BETANCOURT QUINTERO, Diego. La Técnica del interrogatorio en el estudio de métodos. En: Ingenio Empresa. [En línea]. 10 de febrero de 2018. [Citado el: 05 de abril de 2019]. www.ingenioempresa.com/tecnica-del-interrogatorio.

CAJAHUARINGA, Yuly. “Aplicación Del Estudio Del Trabajo Para Mejorar La Productividad Del Proceso De Confección De La Empresa Confecciones Lucesito S.A.C”. Lima : s.n., 2017. pág. 142, Tesis.

CALDERON, Katherine. “Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el proceso de despacho en la empresa Grupo Óptico JR S.R.L.”. Lima : s.n., 2017. pág. 104, Tesis.

CALDERON, Moisés. “Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la Productividad en la Línea de Producción de un Millar de Papel Bond A4, en la Empresa Convertidora del Pacífico EIRL.”. Lima : s.n., 2017. pág. 128, Tesis.

CLAUDIO, Pedro. Diagnóstico y Propuesta de Mejora de los Procesos de un Taller Mecánico de una Empresa Comercializadora de Maquinaria. Lima - Perú : s.n., 2011. pág. 96, Tesis.

CRUELLES, Jose. Ingenieria de Métodos para la Industria. Barcelona : s.n., 2013. pág. 355.

EDREIRA , Victor y COMBLONG, Jorge. Introduccion al Estudio del Trabajo. Buenos Aires : edUTecNe, 2012. pág. 468. 978-987-1896-10-3.

ESTELLES, Sofia. “La Productividad En La Década Del 2010: Caracterización Y Propuestas De Mejora En Las Técnicas De Estudio De Métodos Y Tiempos En Empresas De La Comunidad Valenciana”. Valencia : s.n., 2015. pág. 157, Tesis.

FERNÁNDEZ, Silvana. Estudio de tiempos y movimientos y su incidencia en la productividad de la empresa Ecuatoriana de Curtidos Salazar S. A del Cantón Salcedo Provincia de Cotopaxi. Ambato - Ecuador : s.n., 2012. pág. 162, Tesis.

GARCIA, Angélica. propuesta de rediseño del metodo de trabajo en el proceso de envasado de tubos colapsibles en belcorp para el aumento de la productividad. Bogota - Colombia : s.n., 2011. pág. 166, Tesis.

GARCIA, Roberto. Estudio del trabajo. s.l. : MCGRAW HILL, 2005. pág. 459. 9789701046579.

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad y productividad. cuarta edición. México : s.n., 2014. pág. 377.

GUARACA, Segundo. “Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices.”. Quito : s.n., 2015. pág. 123, Tesis.

HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Dirección de la Producción y de Operaciones. 8.ª ed. Madrid: Universidad Autónoma de Barcelona, 2007. 570 pp. ISBN: 978-84-8322-360-4

Kanawaty, GEORGE. INTORDUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. CUARTA EDICIÓN. GINEBRA : s.n., 1996. pág. 520.

Medianero, D. (2016) Productividad Total. Lima: Macro.

LÓPEZ, Giancarlos. Plan agregado de Producción y la Productividad en el Proceso de Producción de Conservas de Pescado – Empresa Panafoods S.A.C. Huacho Perú : s.n., 2014. pág. 178, Tesis.

LÓPEZ, J., Productividad, EEUU, 2012, ISBN: 978-1-4633-7481-5

RUIZ, Heber. Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa Agrosemillas Don Benjamín E.I.R.L. Trujillo - Perú : s.n., 2016. pág. 208, Tesis.

RAMÍREZ, César, Ergonomía y Productividad, Limusa: México, 2013, p. 343.

MONTESDEOCA, Edison. “Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la empresa productos del día dedicada a la fabricación de balanceado avícola.”. Ibarra - Ecuador : s.n., 2015. pág. 177, Tesis.

MUNDO FERRETERO, material eléctrico una industria con luz y energía 2017. Disponible en: <http://www.mundoferretero.com.mx/index.php/electrico/item/685-material-electrico-una-industria-con-luz-y-energia>

NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares Y Diseño Del Trabajo. 11. Mexico : Alfaomega, 2014. pág. 745. 9789701509937.

NORIEGA, María y Díaz, Bertha. Técnicas para el estudio del trabajo. 2ª. Ed. Perú: Universidad de Lima, 1998. 178pp. ISBN: 9972-45-048-1.

PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la Productividad Manual Práctico. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1989, 317 pp. ISBN: 9223059011

REYES, Karina. Mejoramiento de la productividad en el Área de Llenado de Botellones en la Planta purificadora de agua Aquafit. Guayaquil - Ecuador : s.n., 2010. pág. 116, Tesis.

RAFAEL, Zhicay. 2013. Estudio de Métodos y Tiempos en los Procesos de la Planta de Producción en Sertecpet S.A. Riobamba - eCUADOR : s.n., 2013. pág. 138, Tesis.

RIOS, Arixel. “Ingeniería de métodos para incrementar la productividad de la línea de producción de shampoo en la empresa Cia. Industrial Altiplano S.A.C. Carabayllo – 2017”. Lima : s.n., 2017. pág. 109, Tesis.

RUPAY, Estefany. “Aplicación De La Ingeniería De Métodos Para Mejorar La Productividad En La Fabricación De Garruchas De Bronce, Sermefit S.A.C.”. Lima : s.n., 2017. pág. 122, Tesis.

SALAZAR L, Brayam. Estudio del Trabajo [En línea] Colombia. Recuperado en : <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingenieroiindustrial/estudio-del-trabajo/> Consultado el: 15 de noviembre del 2018

TAMAYO, Jesús y SALVADOR, Julio y VÁSQUEZ, Arturo y VILCHES, Carlos. La industria de la electricidad en el Perú: 25 años de aportes al crecimiento económico del país. Osinergmin. 1.ª ed. Lima: Gráfica Biblos S.A., 2016. 343 pp. ISBN: 978-612-47350-0-4

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO. Productividad en el Perú : medición, determinantes e implicancias . [ed.] Nikita Céspedes, Pablo Lavado y Ramírez Rondán. 1a edición . Lima : s.n., 2016. pág. 322. 978-9972-57-356-9.

ULCO, Claudia. 2015. Aplicación de Ingeniería de Métodos en el Proceso Productivo de cajas de calzado para Mejorar la Productividad de Mano de obra de la Empresa Industrias Art Print. Trujillo - Perú : s.n., 2015. pág. 144, Tesis.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigacion científica. 2da. edición. Lima : San Marcos E.I.R.L., 2013. pág. 495. 9786123028787.

ZAMBRANO , Gustavo. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la productividad. Quito : s.n., 2015. pág. 170, Tesis.

VIII. ANEXOS.

Anexo 1: Instrumento de medición

Instrumentos. 365535: Reloj/cronómetro decimal Reloj/cronómetro decimal resistente al agua con resoluciones seleccionables por el usuario



Instrucciones

Introducción

Usted está a punto de disfrutar un cronómetro profesional digital de cuarzo con memoria avanzada para Tiempos de Vueltas y de Parciales.

Características Generales

- Operación a 4 botones
- Pantalla LCD grande con ajuste de contraste
- Indicador de 12/24 horas
- Hora normal y repique
- Alarma diaria
- Cronógrafo de 1/100 segundo completo con escala funcional de 0 a 19 h, 59 min, 59.99 segundos con 500 registros en memoria para tiempos por vuelta y parciales.
- Función de recuperación para tiempos registrados de vuelta y parciales
- Temporizador regresivo con escala funcional de 0 a 19hr, 59min, 59.9 segundos
- Tres modos de operación (repetición de cuenta regresiva, paro de cuenta regresiva, cuenta regresiva luego cuenta progresiva) para cronómetro regresivo
- Medición de brazada/tiempo en base "3"
- Cronógrafo de segundo, minuto y hora decimal
- Ejecución de memoria segmentada
- Selección de sonido de repique
- Prueba de batería débil
- Precisión de +/- 5 segundos en 24 horas


Nota importante: Este cronómetro puede guardar hasta 500 tiempos parciales/vueltas. Cuando quedan 5 memorias libres, el icono "FULL" (lleno) destella para indicar el estado casi lleno. Cuando la memoria se llena, no se guardarán nuevos tiempos de vuelta/parciales, aún si se restablece el cronómetro y se inicia un evento nuevo. Se indicarán los tiempos parciales/vueltas adicionales, pero no se registrarán. Para que el cronómetro registre de nuevo se deben borrar los datos en la memoria. Consulte la sección "Modo de datos" en esta guía sobre las instrucciones para borrar la memoria

Anexo 2: Matriz de consistencia.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
GENERALES		
¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa CORPORACIÓN VISIÓN S.A.C., Independencia?	Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementará la productividad en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa CORPORACIÓN VISIÓN S.A.C., Independencia.	La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa CORPORACIÓN VISIÓN S.A.C., Independencia.
ESPECÍFICOS		
¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementará la eficiencia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa CORPORACIÓN VISIÓN S.A.C., Independencia?	Determinar como la aplicación del estudio del trabajo incrementará la eficiencia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa CORPORACIÓN VISIÓN S.A.C., Independencia.	La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa CORPORACIÓN VISIÓN S.A.C., Independencia.
¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementará la eficacia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa CORPORACIÓN VISIÓN S.A.C., Independencia?	Determinar como la aplicación del estudio del trabajo incrementará la eficacia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa CORPORACIÓN VISIÓN S.A.C., Independencia.	La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en la línea de producción de enchufes redondos bronce de la empresa CORPORACIÓN VISIÓN S.A.C., Independencia

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Formato Diagrama De Análisis De Procesos

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO DE ELABORACION DE ENCHUFES REDONDOS											
						Registro		Resumen			
						Método	Pre-Test		Pre-Test	Post-Test	
Producto						Operaciones					
Área						Transporte					
Elaborado Por						Espera					
Fecha						Inspección					
						Almacén					
						Oper.- Insp.					
						Total					
						Distancia (m)					
						Tiempo (Min)					
N	ACTIVIDADES	Ope.	Ins.	O-I	Tra.	Alm.	Esp.	dist.	Tiempo	Valor	
								m	Min.	Si	No
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Formato para registrar el tiempo observado

TIEMPO OBSERVADO EN LA FABRICACIÓN DE ENCHUFES REDONDOS																
EMPRESA				MÉTODO		PRE - TEST		POST -TEST								
DEPARTAMENTO				FICHA N°												
MÁQUINA				FECHA												
HERRAMIENTAS				OBSERVADO POR												
PRODUCTO				COMPROBADO												
N°	DISCRIPCION DEL PROCESO	NUMERO DE CICLOS OBSEVADOS												Total TO	PromT.O.	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Formato para calcular el tiempo estándar.

TIEMPO ESTÁNDAR EN LA FABRICACIÓN DE ENCHUFES REDONDOS PRE - TEST							
EMPRESA			MÉTODO		PRE - TEST	POST - TEST	
DEPARTAMENTO			FICHA N°				
MÁQUINA			FECHA				
HERRAMIENTAS			OBSERVADO POR				
PRODUCTO			COMPROBADO				
			ACTIVIDADES	PROM. TO	VAL.	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTO
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							


Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Formato para determinar la productividad y sus dimensiones

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN								
Nº De Días	Fecha	Tiempo. Prog.	Tiempo. Real.	Eficiencia	Ench. Prod.	Ench. Prog.	Eficacia	Productividad
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
Promedio								

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Formato para la toma de tiempos.

		TOMA DE TIEMPOS INICIAL EN LA FABRICACIÓN DE ENCHUFES REDONDOS DE BRONCE - OCTUBRE - 2018																										
		Empresa: Corporación visión s.a.c.										Área		Producción				HOJA N.										
		Método: Actual (PRE-TEST)										Proceso		Fabricación de enchufes redondos de bronce														
		Elaborado por: Malca Pérez Julio J.										Producto		1000 enchufes redondos de bronce														
N°	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS EN SEGUNDOS																						Prom.				
		Obs. 1	Obs. 2	Obs. 3	Obs. 4	Obs. 5	Sáb.	Obs. 6	Obs. 7	Obs. 8	Obs. 9	Obs. 10	Sáb.	Obs. 11	Obs. 12	Obs. 13	Obs. 14	Obs. 15	Sáb.	Obs. 16	Obs. 17	Obs. 18	Obs. 19		Obs. 20	Sáb.	Obs. 21	Obs. 22
		01-oct	02-oct	03-oct	04-oct	05-oct	Dom.	06-oct	09-oct	10-oct	11-oct	12-oct	Dom.	15-oct	16-oct	17-oct	18-oct	19-oct	Dom.	22-oct	23-oct	24-oct	25-oct		26-oct	Dom.	29-oct	30-oct
		Seg.	Seg.	Seg.	Seg.	Seg.		Seg.	Seg.	Seg.	Seg.		Seg.	Seg.	Seg.	Seg.	Seg.	Seg.		Seg.	Seg.	Seg.	Seg.	Seg.		Seg.	Seg.	
1																												
2																												
3																												
4																												
5																												
6																												
7																												
8																												
9																												
10																												
11																												
12																												
13																												
14																												
15																												
16																												
17																												
18																												
19																												
20																												
21																												
22																												
23																												
24																												
25																												
26																												
27																												
28																												
29																												
30																												
31																												
32																												
33																												
34																												
35																												
36																												
37																												
38																												
39																												
40																												
41																												
42																												
43																												
44																												
45																												
46																												
TOTAL																												

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9: Evidencias





Fuente: Elaboración propia.

Anexo 10: Juicio de expertos 1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO							
	Dimensión 1: Estudio de Métodos							
	FORMULA: $IA = IAV/IA$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Medición de Tiempos							
	FORMULA: $TE = Tn / (1 - holgura)$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	Dimensión 1: Eficiencia							
	FORMULA: $E = (IP/TR) \times 100\%$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Eficacia							
	FORMULA: $EP = (EP/EP_{prog}) \times 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ [X] Aplicable después de corregir ☐ [] No aplicable ☐ []

Apellidos y nombres del juez validador. Del Mg: Montoya Córdova Gustavo DNI: 07500140

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

21 de 11 del 2018

[Firma]

Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 11: Juicio de expertos 2



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: Estudio de Métodos							
	FORMULA: $IA = TAV/TA$	/		/		/		
	Dimensión 2: Medición de Tiempos							
	FORMULA: $TE = Tn / (1 - holgura)$	/		/		/		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	Dimensión 1: Eficiencia							
	FORMULA: $E = (TP/TR) \times 100\%$	/		/		/		
	Dimensión 2: Eficacia							
	FORMULA: $EF = (EP/EProg.) \times 100\%$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg:

Jorge Malpartida
Ing. Industrial

DNI: 10400346

Especialidad del validador:

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

14 de 11 del 2018
Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 12: Juicio de expertos 3



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: Estudio de Métodos							
	FORMULA: $IA = TAV/TA$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Medición de Tiempos							
	FORMULA: $TE = Tn / (1 - holgura)$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	Dimensión 1: Eficiencia							
	FORMULA: $E = (TP/TR) \times 100\%$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Eficacia							
	FORMULA: $EF = (EP/EProg.) \times 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): De hoy

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Sunohara Ramirez Percy DNI: 40608754

Especialidad del validador: Iny. Industrial MSc Dirección TI

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

14 de 11 del 2018

Percy Sunohara Ramirez
Ingeniero Industrial
Magister en Dirección de TI
Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia.